B. KRAUT

NAUKA U RATOVODSTVU I PRIVREDI

OPERATIVNO ISTRAŽIVANJE

2

VOJNO DELO

General-major
B. KRAUT



NAUKA U RATOVODSTVU I PRIVREDI

OPERATIVNO ISTRAŽIVANJE

1953

VOJNO DELO

OPERATIVNO ISTRAŽIVANJE

UVOD

Cilj ovoga rada je da u glavnim crtama upozna čitaoce sa suštinom jedne naučne discipline koja se rodila i razvila pod pritiskom potreba i zahteva rata, a svoje »građansko pravo« stekla ogromnim uslugama koje je učinila ratnim naporima Velike Britanije i SAD. Reč je o »operativnom istraživanju«.[1])

Naučni metodi prodiru u ratovodstvo u sve širem obimu i sve novijim vidovima, tako da su se već u poslednjem svetskom ratu u znatnoj meri primenjivali prilikom rešavanja sitnih i krupnih vojnih problema, kao i kod planiranja.

U ranijim ratovima su naučni metodi primenjivani gotovo samo prilikom rešavanja pojedinih problema iz oblasti ratne tehnike i njene primene, dok su u ratovodstvo u celini prodrli tek po završetku Prvog svetskog rata.

Naročito je dugotrajni Drugi svetski rat, koji je uzeo veoma velike razmere, zahtevao angažovanje ogromnih ljudskih masa i materijalnih dobara na širokim prostranstvima, pokazujući pritom svu složenost savremenog ratovodstva koja je tražila i punu saradnju naučnika.

Savremeni rat zahteva ujedinjene napore i neograničene žrtve čitavog stanovništva kako na frontu tako i u pozadini, te kao takav svakako pretstavlja ne samo najsloženiji, već i najodgovorniji vid društvene delatnosti, sa najdalekosežnijim posledicama. Jasno je, prema tome, da se on mora voditi na naučnoj osnovi i da ratovodstvo, čiji je cilj da rat, kao celinu, svede na što racionalniji proces, tj. da određene ciljeve postigne sa što manje sredstava, odnosno da raspoloživa sredstva što potpunije iskoristi,

---

[1]) »Operational Research«.

mora u ratnoj problematici koristiti naučne metode. Da bi se ovo postiglo, potrebna su brižljiva naučna istraživanja u svim oblastima ratne delatnosti, a analizom svake radnje (operacije) i svih elemenata koji su u njoj sadržani, treba pronaći kako njene nedostatke, tako i načine da se ona poboljša. Ova istraživanja obuhvataju: ratnu tehniku, opremu i načine njihove upotrebe; celishodnost taktičkih radnji manjih jedinica; radnje i upotrebu velikih jedinica i ratnih sredstava u operativnom i strategiskom smislu na frontu i u pozadini; pitanja racionalne organizacije raznih službi (naročito transporta i snabdevanja), i, najzad, pitanja racionalne i efikasne organizacije rada u štabovima ili u najvišim vojnim, privrednim i državnim rukovodećim telima.

Suština tih istraživanja, koja vrše naučnici, sastoji se u tome da se svaka pojedina radnja, ili više njih zajedno (sve do ratovodstva kao celine), svedu na merive elemente i podvrgnu kvantitativnoj analizi. Na taj način će se pronaći ne samo njihovi nedostaci, nego i način kako da se oni otklone.

Ova su istraživanja u toku Drugog svetskog rata bila poznata pod nazivom »operativna istraživanja«, a taj je naziv i sada zadržan i ustaljen u svetskoj literaturi, pa ga iz tih razloga ne treba ni menjati.

Kao što će se videti iz daljeg izlaganja, naziv »operativno« ne daje ovom istraživanju neko čisto vojno obeležje, jer se ono odnosi na istraživanje ma kakve »operacije« tj. »radnje« ili »postupka«, na ma kom polju društvene delatnosti. Iako je rat uslovio pojavu operativnog istraživanja, a ono se razvilo rešavajući baš vojne probleme i radeći za potrebe rata, prestankom ovoga, operativno istraživanje ne samo što nije nestalo, nego je postalo dragocen pomoćnik kako državniku i vojniku, tako isto i rukovodiocu u privredi. Svi oni danas koriste stečeno iskustvo i forme rada iz perioda rata.

Iz ogromne literature koja obrađuje ovu materiju, izabrano je samo nekoliko osnovnih dela,[2]) a iz njih će se,

---

[2]) »Methods of operations Research« od prof. Džordž Kimbala (George Kimball) i prof. Filip Moursa (Philip Morse) članova američkih operativnih istraživačkih grupa u toku rata.

pak, izneti one misli i tumačenja, koji će, uglavnom, moći da razjasne ne samo pojave, već i metode i organizaciju rada, kao i mogućnosti i načine primene operativnog istraživanja u ratu i miru. Ti primeri treba da doprinesu boljem shvatanju suštine materije koja je izložena, a bilo bi svakako poželjno da ih ima više bližih našem svakodnevnom radu; ali takvih nažalost nema mnogo. Zbog toga bi trebalo date primere proučiti prvenstveno sa teoretske i suštinske strane (ovo naročito važi za primere koji su dati kao objašnjenje metodike rada), jer će tek tada čitalac moći iz njih sam da izvuče zaključke o drugim mogućnostima kod analogne primene. Pritom treba imati na umu da je ova naučna disciplina još potpuno nova ne samo kod nas, već i u svetu. Prvi radovi na ovom polju pojavili su se u štampi tek oko 1950 godine, kao pokušaji da se iskustva iz rata prikupe i srede, da se međusobno izmene iskustva raznih istraživačkih grupa, pa potom da se ta iskustva obrade i uopšte u teorije. U pogledu definicije, uloge, organizacije itd., ti prvi radovi na operativnom istraživanju su nepotpuni i uzdržljivi, te kao takvi ostavljaju čitaocu da sam oformi izvestan pojam celine.

Bojimo se da će to biti uglavnom slučaj i ovde i pored truda, da se izvesnim sređivanjem materijala obuhvate sve osnovne misli i podaci objavljeni od raznih pisaca u Americi, Engleskoj i Francuskoj. Ovo utoliko pre, što, po našem mišljenju, ne bi bilo opravdano ako bi se izvorni materijal koji potiče od priznatih i poznatih naučnika dopunjavao objašnjenjima ili zaključcima na osnovi ličnih razmišljanja, a bez podataka i ličnog iskustva.

Ovakvom stanju stvari verovatno je razlog baš i to, što su ovu materiju obrađivali naučnici, čiju je pažnju, verovatno, manje privlačilo pitanje široke primene i organizacije ove službe, nego samo naučno prilaženje problemima i primena odnosno razrada naučnih metoda za rešavanje tih problema.

»Science at War« — 1947, Grouter (I. G. Growther) i Hvidinkton (R. Whiddington) članovi britanskih istraživačkih operativnih grupa u toku rata.

»The Principles of Scientific Research« — P. Fridman (Paul Freedmann).

Zbog toga su, verovatno, baš ti naučni metodi, kao konkretni rezultati stvorene teorije i stvorenih iskustava u praktičnom radu, brižljivo i jasno obrađeni. Međutim, ovi metodi kao takvi i kao naučni, ovde ne bi imali svoje mesto, jer oni pripadaju naučnicima sa odgovarajućom naučnom spremom koji treba da ih primene. Mi možemo samo da ih spomenemo kao pojmove.

Već iz same tematike nekih 34 poznata dela iz ove oblasti mogu se sagledati obimnost ove nauke i sadržaj njene delatnosti. Navešćemo samo neke: uzroci evolucije; kinetička teorija prirodnog odabiranja; teorija verovatnoće i njena primena u inžinjerskoj veštini; tablice nekompletnih »Beta« funkcija; kvantitativni aspekt bitke; elementi fizikalne biologije; analiza vazdušnog saobraćaja na jednom aerodromu; statistički metodi u istraživanju i produkciji; uloga operativnog istraživanja u mornarici; operativna analiza u odnosu na državnu administraciju; o ljudima i mašinama; operativno istraživanje u mirno vreme; operativno istraživanje u socijalnoj medicini i biologiji; operativno istraživanje u strategiskom planiranju; rad jedne sekcije medicinskog operativnog istraživanja na bojnom polju; doprinos operativnog istraživanja u armiji u ratu i miru, itd....

Pisci knjige »Metodi operativnog istraživanja« obradili su, pored metodike, još i teoriju verovatnoće, mere učinka, strategisku kinematiku i taktičku analizu u praktičnoj primeni na ovaj vid istraživanja, artiljeriske probleme bombardovanja, operativno eksperimentisanje sa opremom (oružjem) u cilju njene najbolje taktičke primene i, najzad, organizacione i procedurne probleme.

Prema temama koje obrađuje, verujemo da će ovaj materijal pobuditi interes ne samo naših konstruktora i tehničara, već i taktičara i viših vojnih starešina koji se bave operativnim i strategiskim problemima, kao i onih koji rukovode vojnom privredom, raznim službama unutar oružanih snaga ili na drugim poljima naše društvene delatnosti. U ovome delu pokušaćemo da ukažemo na suštinu ove nedovoljno poznate i nedovoljno korišćene naučne discipline koja može biti od dragocene koristi mnogim rukovodiocima kako prilikom rešavanja njihove problematike, tako i kod donošenja odluke.

OPŠTI POJAM NAUČNOG ISTRAŽIVANJA

Nauka se pojavljuje kao oblik ljudske aktivnosti pomoću koga čovečanstvo dolazi do potpunijeg i tačnijeg poznavanja i razumevanja prirode u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Kroz nauku čovek povećava svoje mogućnosti i sposobnosti da prirodu prilagodi i potčini svojim potrebama, menjajući čak i njene vlastite karakteristike, dok naučno istraživanje pretstavlja traženje naučnog znanja i razumevanje pojava putem naučnih metoda.

Naučno istraživanje se u svojoj suštini sastoji iz dva elementa:

— *posmatranja*, pri čemu se do izvesnih činjenica dolazi pomoću čula i

— *rasuđivanja*, pomoću koga se značenje činjenica i njihovi međusobni odnosi, kao i odnos tih činjenica prema (poznatim) granama naučnog znanja, utvrđuju do one mere, do koje postojeće stanje nauke i individualne sposobnosti samog istraživača to dozvoljavaju. Tako, istraživač Emil Boirak (Emil Boirac), opisujući tehniku istraživanja kaže: »Eksperimentalni metod se sastoji u suštini iz četiri procesa: iz posmatranja, hipoteza, eksperimenata i indukcije«, a lord Kelvin[3]) smatra: »Ako možete meriti ono o čemu govorite, pa to možete još i izraziti u brojevima, vi znate nešto o tome, ali, ako to ne možete izmeriti i izraziti brojkama, vaše znanje je mršavo i nedovoljno«.

Istorija naučnog istraživanja je protkana istorijom društva i ona je imala najveći uticaj na razvoj nauke, a kroz nju i na razvoj društva, dok je sama nauka bila

---

[3]) Iz knjige »The Principles of Scientific Research« od Paula Fridmana (Načela naučnog istraživanja).

uslovljena oblikom i stepenom razvoja društva u kome se stvarala. Stoga se u delu »Naučnici govore«[4]) kaže između ostalog:

»Kombinacija fleksibilnosti (gipkosti, elastičnosti), kapaciteta i brzine računskih strojeva današnjice, koji rešavaju i najteže matematičke probleme, imaće ogroman uticaj na razvoj nauke. Računski strojevi će omogućiti da se zabavimo i sa takvim problemima koji su ranije bili suviše komplikovani. Još više, oni će opravdati i inspirisati razvoj novih metoda analiza koji su primenljivi na nove probleme čak i unutar organizovanih velikih kompleksnosti (složenosti).

Moglo bi se proreći da će veliki napreci, koje nauka može i mora postići u sledećih pet godina, zavisiti umnogome od rada grupa naučnih radnika sa raznih polja naučne delatnosti, čija će aktivnost postati plodna tek uz široku upotrebu računskih strojeva velike moći i brzine«.

Mešovite istraživačke grupe, iako raznorodne po sastavu, pokazale su, uprkos težnji ka uskoj naučnoj specijalizaciji, da mogu i uskupno vrlo uspešno raditi, ako zajednički problem posmatraju naučno i svaki sa svoje tačke gledišta. Takve grupe mogu dati daleko veće rezultate no ako bi svaki član radio pojedinačno. Pokazalo se da one mogu rešiti i tako složene probleme kao što su, naprimer, privreda, ratovodstvo i dr.

Amerikanci se ponose raznovrsnošću svojih načina i metoda naučnog rada, koji se karakteriše međusobnom saradnjom njihovih naučnika.

Njihovi savremeni naučnici smatraju da će u sledećoj polovini stoleća naučnici tražiti nove forme kolaborativnog rada u grupama koje će imati u svom sastavu članove sa svih polja nauke. Ti novi putevi biće obeleženi jakom instrumentacijom, naročito u vidu računskih strojeva, a to će sve voditi velikim i sigurnim naprecima ne samo na polju suštinski organske, već i biološke i socijalne nauke.

---

[4]) »The Scientists Speak« (Naučnici govore).

POJAM OPERATIVNOG ISTRAŽIVANJA

Kao što je već ranije napomenuto, operativno istraživanje je, ustvari, iznalaženje i naučno rešavanje problema koji se pojavljuju prilikom izvođenja neke radnje (operacije). Rezultati toga rada treba da pruže izvršnim organima (komandantima, rukovodiocima u privredi itd.) osnovu za donošenje što boljih i celishodnijih odluka za izvršenje dotične radnje uz najbolje korišćenje raspoloživih sredstava. Znači, operativno istraživanje daje analizu postojećeg stanja izraženu brojkama. Te brojke pretstavljaju stvarne i izmerene vrednosti elemenata čitave operacije. One se mogu čak i upoređivati, a na osnovu njih se mogu donositi realni zaključci i odluke.

Kao primenjena nauka, operativno istraživanje koristi sve poznate načine istraživačkog rada, a osobito matematiku, kao i rezultate studija elemenata vremena i kretanja.

Ovo istraživanje nije ni sastavni deo, niti dodatak neke tehničke istraživačke laboratorije, već se samo uključuje u rešavanje izvesnih zadataka, kao nezavisan pomoćnik i savetnik izvršilaca.

Svaka se radnja može sa izvesne tačke gledišta meriti i upoređivati u količinskom smislu sa nekom drugom radnjom, posmatranom sa iste tačke gledišta.

Jedan, naizgled, jednostavan primer, pomoći će da se rečeno, bar u suštini, lakše shvati. Na prvi pogled izgleda da se tovarni konj, kamion, železnica ili brod, ne mogu nikako upoređivati merivim količinama, koje bi se mogle izvesnim metodom povezati i dovesti do praktičnog zaključka. Međutim, ako sva ova sredstva uključimo u jednu određenu radnju, naprimer transport izvesne robe na određenom putu, pa ako se onda ona posmatraju sa iste tačke gledišta, naći će se mnoštvo merivih količina za međusobno upoređivanje, kao naprimer: potreban broj grla, kola, vagona i drugog, za određeni tovar. Ovi se brojevi mogu postaviti i u izvesnu razmeru kao 100:10:1 i sl. Takve uporedive i merive količine su: potrebno vreme i ljudstvo za utovar i istovar; potrebno vreme za prevoz; troškovi; smetnje i gubici na putu; ambalaža; ukupna

cena po kilometru ili kilogramu, kao i drugi elementi koje sadrže ove radnje. Te merive količine daju kvantitativnu osnovu za vršenje analize i studiju radnje u celini. Rezultat takve analize može da ukaže i na poboljšanje operacije otklanjanjem slabosti i nedostataka, a naročito njihovih uzroka (naprimer: gubici u kapacitetu, vremenu, robi i dr. usled nepogodne ambalaže, nedostatka pomoćnih sredstava, zastoja na nekom neuređenom delu puta i slično).

Ukoliko je neka operacija složenija, utoliko će biti potrebna i šira primena naučnih metoda za njenu analizu. Rezultati operativnog istraživanja ne mogu biti uvek osnovni i jedini elemenat za donošenje odluka, naročito ne vojnih, pošto se nisu uzimali u obzir i svi drugi, često presudni elementi (politički, moralni, tradicija), a koji se brojkama ne mogu izraziti. Međutim, nađeni rezultati su u svakom slučaju izraz realnih materijalnih činjenica koje se prilikom donošenja odluke moraju poznavati i uzeti u obzir.

Operativno istraživanje pretstavlja, dakle, organizovanu naučnu aktivnost sa određenom metodologijom prilaženja problemu, u cilju iznalaženja određenih rešenja[5]). Istraživači ne donose sami odluke; oni pružaju izvršiocima samo onaj deo problema koji se može materijalno pretstaviti i ukazuju na one nemerljive delove problema koje treba uzeti u obzir kod donošenja odluke.

---

[5]) U časopisu »Forces Aeriennes Françaises« br. 52/49 gde je doneto predavanje pukovnika Renoa (Renould), dir. de L EH SST 1950 u Parizu, o operaciskom istraživanju date su i ove definicije:

»To je primenjivanje osnovnih naučnih metoda mere, klasifikacije i upoređivanja za odabiranje sredstava koja daju maksimum operaciskog učinka uz minimum napora i vremena, odnosno uz minimum ljudstva i materijala«.

»To je ustvari radni metod koji pretstavlja most između tehnike i odluke komande. Komanda treba da poznaje ne samo činjenice, već i posledice svojih odluka, kojima operacisko istraživanje pruža brojčanu podlogu«.

OPERATIVNO ISTRAŽIVANJE U ORUŽANIM SNAGAMA

Operativno istraživanje u okviru oružanih snaga bavi se, uglavnom, studijom oružja (opreme) i njegove efikasne upotrebe, a zatim i studijom primenjene taktike i strategije. U njegov delokrug spadaju:

— analiza kako i zašto bi trebalo poboljšati postojeće oružje;

— analiza već postojećih taktičkih metoda i postupaka i traženje načina njihovog poboljšanja;

— studija postignutih rezultata u raznim tipovima operacija. Pritom treba ceniti koliko je sredstava bilo potrebno za njihovo izvođenje; cilj ovoga je da se nađu način za postizanje većeg učinka i efikasnija strategija.

Sve ove tri vrste studija vršene su i ranije pojedinačno u odnosu na izolovane probleme, ali su tek za vreme Drugog svetskog rata organizaciono objedinjene i proširene na ratovodstvo u celini.

Proučavane su bile već izvedene operacije, da bi se iz njih utvrdile činjenice, a teorije su bile izrađene da bi se te činjenice objasnile. Činjenice i teorije bile su upotrebljavane da bi se pomoću njih vršila predviđanja budućih operacija i spremile preporuke za njihovo izvođenje.

Ratovodstvo je izvanredno složena aktivnost. U njega se uključuje mnoštvo složenih elemenata od kojih je samo izvestan broj toliko poznat da se u momentu kada treba donositi odluku može izraziti i brojčano. Slična je stvar i u biologiji i ekonomici; kod njih se, takođe, donosi zaključak o veoma složenim pojavama na osnovi nepotpunih brojčanih podataka. Stoga i metodi koje koriste te nauke mogu biti od naročite koristi u operativnom istraživanju vojnih problema.

Interesantno je da se početkom Drugog svetskog rata smatralo da će na ovim poslovima biolozi biti od male koristi, ali se pokazalo baš suprotno, jer su biolozi navikli da proučavaju žive organizme — a to znači mnogo faktora odjednom — od kojih je poznat samo vrlo mali broj.

Da bi sa uspehom rešili ovakve probleme, oni su razvili posebne vrste statistika, jer se vrlo komplikovani

problemi, za koje nedostaju bliži podaci ili su vrlo fragmentarni, obrađuju samo na osnovu iskustva i procene. Veština i sposobnost takvog rasuđivanja i procene razvija se naročito kod onih ljudi čija se priroda posla zasniva na praksi, kao naprimer, kod poljoprivrednika ili vojnih rukovodilaca.

Posle višegodišnjeg iskustva, dobar komandant će postići priličnu veštinu u oceni vrednosti oružja, u taktici i strategiji. Međutim, da bi takvo kvalitativno ocenjivanje i prosuđivanje podvrgao i kvantitativnoj analizi, on ili nema vremena ili nema naučne spreme. Iskustvo je pokazalo da baš praktično ocenjivanje, bazirano na iskustvu, u mnogim profesijama često odvodi i na pogrešan put tamo gde je potrebno primeniti teoriju verovatnoće. Rezultati ove teorije često se sukobljavaju sa već usvojenim mišljenjima o izvesnim problemima.

Viši komandni oficir sa razvijenim ličnim rasuđivanjem obično ne može lično da se angažuje u vršenju detaljnije naučne analize, pa za to koristi naučnike kao svoje pomoćnike. Naučnik koji ispituje neku operativnu šemu, često će naći da je opšta ocena stvari pravilna, ali se on, ipak, obavezno vraća na njenu brojčanu proveru.

Komandantska odluka, koja je mogla biti već od početka pravilna, nakon brojčane provere i potvrde, pretvara se iz emotivnog rasuđivanja u objektivnu činjenicu. Na taj način operativno istraživanje pomaže sprečavanje da se operacija (rat) vodi i teče prema ličnom ukusu, volji i emocijama.

POSTANAK I RAZVOJ OPERATIVNOG ISTRAŽIVANJA

Nauka je oduvek pomagala ratnu tehniku i ratovodstvo. Tako je još Arhimed projektovao katapulte, a Leonardo da Vinči višecevne puške, podmornice, padobrane, dok su Rimljani prvi put obrazovali bolnice za ranjenike. Ali je tek u ratu 1935—45 godine nauka krenula novim

putevima, a naučni metodi se slobodnije primenjivali na upotrebu oružja i vođenje rata. Sve dotle, nauka se prvenstveno posmatrala samo kao izvor ideja za novo oružje i kao metod za proveravanje starog.

Operativno istraživanje, kao nova grana primenjene nauke, zahtevalo je isto tolike napore naučnika, kao i čista nauka. Zato su za početak bili potrebni ljudi visokih kvaliteta, a takvi su se mogli u uslovima rata relativno lakše odvojiti od redovnog posla.

Operativno istraživanje razvilo se i sistematski primenjivalo u toku prošlog rata, ali ga većina naučnika i vojnih rukovodilaca nije dovoljno cenila. Do ovoga je došlo zato, što se o cilju, uspesima i metodama ove aktivnosti nisu davala šira obaveštenja, a rezultati su se držali u tajnosti jer su neposredno korišćeni u vojne svrhe. Tek posle rata, pošto su izvesni rezultati publikovani, moglo je doći do izmene iskustava i do njihove primene za mirnodopske potrebe. Neki rezultati neće se nikada ni objavljivati i ostaće vojna tajna.

Uporedo sa uspehom rastao je i organizacioni razvoj ove službe. U posleratnom vremenu interes za operacisko istraživanje je porastao i na civilnom sektoru u tolikoj meri, da je u SAD formiran Nacionalni istraživački savet, a u Londonu jedan klub. Na nekim američkim univerzitetima ustanovljeni su otseci za operativno istraživanje, jer se utvrdilo da su metodi za rešavanje vojnih problema korisni i efikasni i za rešavanje problema u privredi. Danas susrećemo u raznim službama i privrednim preduzećima SAD i Engleske grupe za operativno istraživanje, koje su pridodate planerskim i operativnim delovima viših rukovodstava.

U svom razvoju ova je služba, kao organizovana delatnost, najpre bila u toku rata poznata pod imenom »operativna analiza«. Ona se doduše i ranije, s vremena na vreme, primenjivala pod raznim imenima, ali su se tada, pri rešavanju nekih izolovanih problema, koristili samo izvesni naučno-tehnički metodi.

Određenija polazna tačka u operativnom istraživanju u modernoj formi, izgleda da je bila studija upotrebe radara u Velikoj Britaniji.[6])

Naučnik Roov (Rowe), na čelu istraživačkog zavoda za telekomunikacije, koji se još pre rata bavio pitanjem iskorišćenja civilnih naučnika i njihovog znanja u vojnoj radiolokaciji i komandant jedne vazduhoplovne grupe R. Hart, sporazumeli su se još pre izbijanja rata, da jedna mala grupa naučnika na čelu sa Mr. H. Lardnerom, (Lordner) iz sastava pomenutog instituta, privremeno obrazuje, uz njegov štab u gradu Stanmoru, jednu istraživačku sekciju kao pomoć radarskoj službi. Ova se grupa pokazala toliko korisna da je ostala u stalnom sastavu i

---

[6]) Pukovnik Reno u časopisu *Forces Aeriennes Françaises* br. 52/49 smatra da je Velika Britanija bila primorana da koristi naučnike — civile, jer u svojoj armiji nije imala dovoljno profesionalno stručnih oficira.

Kao primer on navodi jedan slučaj istraživanja iz rata u Libiji. Britanska protivtenkovska artiljerija gađala je znatno slabije od nemačke i Britanci su došli do zaključka da je njihov nišanski durbin slabijeg kvaliteta od nemačkog i da tu leži uzrok slabe tačnosti njihove protivtenkovske artiljerije. Ali operativni istraživači nisu usvojili ovo mišljenje i posle metodične analize ustanovili su: da britanska nišanska sprava, mada prostija od nemačke, ništa ne izostaje iza ove; da je glavni razlog slabe preciznosti u gađanju veliko rasturanje pogodaka (pet puta veće nego ono koje proizilazi od nišanske sprave) i da je ocena otstojanja tako slaba da su te greške do četiri puta veće od onih koje proizilaze od nišanske sprave.

Pukovnik Reno sa izvesnim pravom smatra da bi artiljerijski oficiri i sami mogli doći do tih zaključaka još za vreme mira; oni to nisu uradili i pošto je sam rat otkrio ovu mirnodopsku slabost, operativni istraživači su ovo ispravili. Posledice svega ovoga su bile: poboljšanje balističkih osobina i nišanskih sprava i dodeljivanje daljinomera protivtenkovskim jedinicama.

Izvesno nepravilno shvatanje suštine od strane pukovnika Renoa ilustruju i primeri koje on navodi kao operativno-istraživački rad u Francuskoj; naprimer:

— izrada francuskih tablica gađanja za artiljeriju 1914—15 godine od strane komisije naučnika u kojoj su se nalazili istaknuti matematičari, kao Esklagon i Adamar;

posle izbijanja rata, i postepeno dobijala zadatke i druge vrste, pa je zvanično bila odobrena i njena ratna formacija i ratni raspored.

*

Uspeh u operativnom istraživanju postigli su mahom mladi talentovani ljudi, puni inicijative i mašte, radeći pod rukovodstvom iskusnih naučnika. Njihovi su napori bili u početku usmereni na proširenje dometa radara, kako bi se obezbedilo više vremena za aktiviranje odbranbenih sredstava. U tom cilju bilo je nužno da se radarski sistem poveže sa tada postojećim sistemom javljanja, koji se oslanjao na osmatračke grupe i da se skrati vreme između prvog znaka uzbune i gotovosti odbrane.

Ovim problemom se bavio G. A. Roberts, naučnik sa velikim iskustvom u tehnici veza. Prilikom istraživanja on se nije zadržao samo u oblasti tehnike veza, već se šire pozabavio i radom i poslovanjem izvršnih organa odgovornih za rad u čitavom tom sistemu. On je uočio bitnu razliku u radu između pojedinih stanica iako su one radile u istim grupama. Upoređujući najbolje stanice sa najslabijim našao je da postoji velika razlika u veštini samih izvršilaca. Uzrok je, sem toga, ležao i u smetnjama u samoj mreži, koje su bile posledica lokalnih topografskih uslova.

Na osnovu podataka i uputstava operativnih istraživača, mnoge slabosti službe su brzo otklonjene.

Tom prilikom je zapažena ne samo važnost i korisnost rada ove grupe, nego i mogućnost proširenja njenog rada sa čisto tehničkih i na mnoge druge probleme. Tako je već za vreme Bitke za Britaniju ova grupa bila konsultovana po najraznovrsnijim pitanjima.

— izrada prislušnih aparata za protivtenkovsku odbranu od strane nosioca Nobelove nagrade Ž. Perena (J. Perrin);

— izrada reflektora, ultra zvučnih uređaja i sličnog od strane Reja (Reu), Kanaka (Canac), Bokara (Bocard) i drugih uglednih naučnika.

Očigledno je da to nisu primeri operativnog istraživanja, već samo saradnje civilnih naučnika u redovnom istraživačkom radu i stvaranju tehnike za vojne potrebe.

U periodu pre Bitke za Britaniju postojala je manja nemačka noćna vazdušna aktivnost u vidu povremenih bombardovanja, polaganja mina i sl., a britanski noćni bombarderi bili su opremljeni vazduhoplovnim radarom A.I. (Air Interception) što je omogućavalo dovođenje aviona do mesta neposrednog angažovanja.

Studijom ovih operacija, istraživačka je grupa našla mogućnosti za poboljšanje tadanjeg sistema zemaljskih kontrolnih stanica G.C.I. (Ground Controlle Interception), koje su otada, na preporuku operativnog istraživanja, služile kao rezervna kontrolna mreža. Ovo je dalo dragocene rezultate 1941 godine za vreme noćnih napada na Veliku Britaniju.

Prilikom noćnih napada operativno-istraživačka grupa pristupila je detaljnom i svestranom analiziranju svih faza noćnih operacija, ukazujući šta su sve u stanju da učine A.I. i G.C.I. kod raznih formi noćnih presretanja, a potom je analizirala još i učinke ovih sistema u raznim uslovima vidljivosti. Utvrdivši broj uspešno izvršenih presretanja, kao i broj oborenih protivničkih aviona, ta grupa je te podatke uzela kao merilo učinka u vrednosti tih sistema u raznim uslovima primene, ukazujući pritom na najbolje uslove.

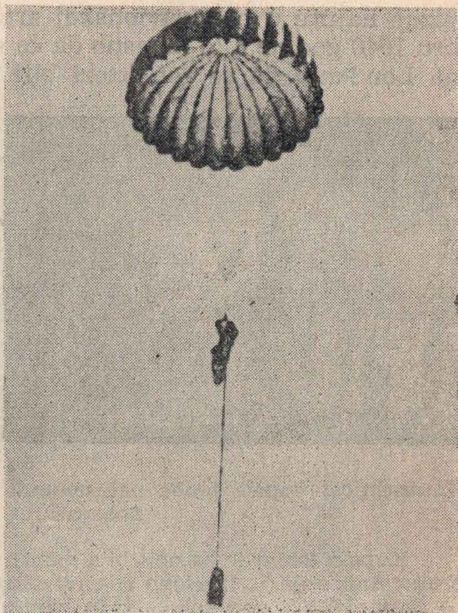
Ove analize postale su zatim obrazac po kome su se vršila i druga operativna istraživanja, naprimer, raznih taktičkih radnji. Tako je već u leto 1941 godine Ministarstvo vazduhoplovstva Velike Britanije ne samo službeno priznalo operativno istraživanje, nego je i odlučilo da se sekcije tog istraživanja široko razviju u R.A.F.[7]) (Royal Air Force).

Stanmorska sekcija postala je prototip za dalja razvijanja. Trojica iz prvobitne sekcije, istraživači Koul, Bouer i Egner (Cole, Bower, Egner), sa još tri mlada člana, radili su docnije u istraživačkim sekcijama Komande lo-

---

[7]) Britansko ratno vazduhoplovstvo.

vačke avijacije na Srednjem Istoku, u Indiji, Aziji, Sredozemlju i kod komandi letačke škole australiskih vazduhoplovnih snaga.



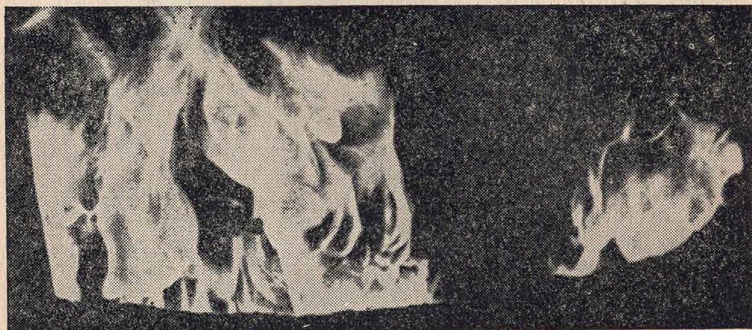
Operativni istraživač Ajzar (J. Izard) lično je ispitivao mogućnost otkidanja konopca sa teretom prilikom bacanja sa padobranom usled trzaja koji nastupa kada se konopac potpuno izduži, kao i veličinu toga trzaja i mogućnosti da se on ublaži ili otkloni. Na slici se vidi Ajzar posle skoka sa padobranom, kada je ispitivao svoju napravu za ublaženje trzaja. Kada se padobran potpuno otvorio, on je otpustio džak do pune dužine konopca i upotrebio spravu za smanjenje trzaja. Najpovoljnija dužina konopca bila je oko 6 metara.

Kod Obalske komande takođe je radio jedan član ove grupe na problemu upotrebe radara na avionima namenjenim za pomaganje plovidbe brodova, konvoja i podmornica.

U to vreme je jedan pripadnik Direktorata naučnog istraživanja Komande vazduhoplovstva studirao u bombarderskoj komandi probleme naučnog bombardovanja, gde je gotovo u toku čitavog rata bio šef operativno-istraživačke sekcije. Studirajući pilotske izveštaje koji su se odnosili na nemačku protivavionsku odbranu i povezujući ih sa analizom sopstvenih postupaka, on je na osnovu tih studija predložio niz novih mera i postupaka. Kasnije je postao naučni savetnik Ministarstva vazduhoplovstva, gde

je vršio i poslove oko koordinacije rada svih operativno-istraživačkih centara kod viših vazduhoplovnih štabova i u vazduhoplovnoj industriji.

U suvozemnoj armiji otpočelo je operativno istraživanje najpre u protivavionskoj artiljeriji. Već u septembru 1940 godine bilo je jasno da će se izvršiti noćni napadi na London i da će reflektori biti od male koristi. U to



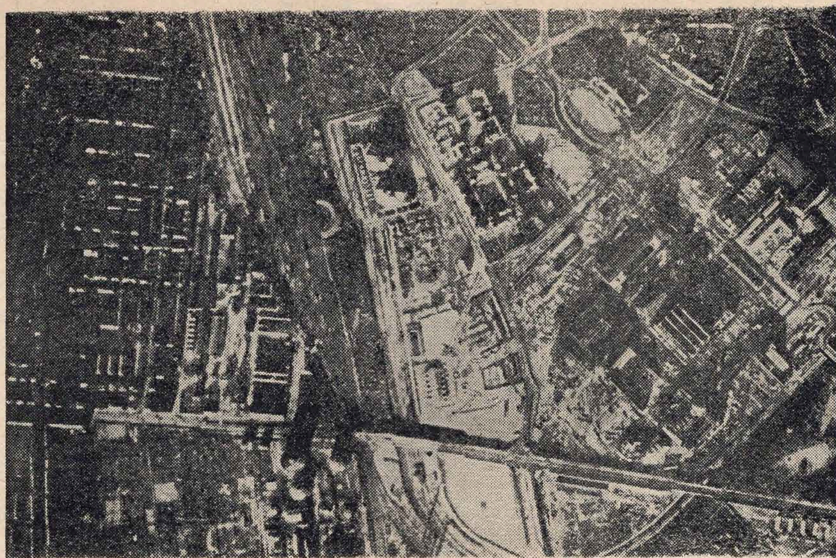
Unutrašnjost kupole tenka pet sekundi posle pogotka iz plamenobacača.

Kupola tenka je za opit bila montirana na vrh bunkera »Tobruk«. Snimanje je izvršeno iz unutrašnjosti bunkera uz opasnost po život. Mutna vertikalna traka sasvim levo pretstavlja komad borbene odeće koji je postavljen radi ispitivanja efekta plamena. Na levoj ivici slike, na tamnom polju, vidi se mala gvozdena rešetka, koja štiti platinski pirometar za merenje unutrašnje temperature.

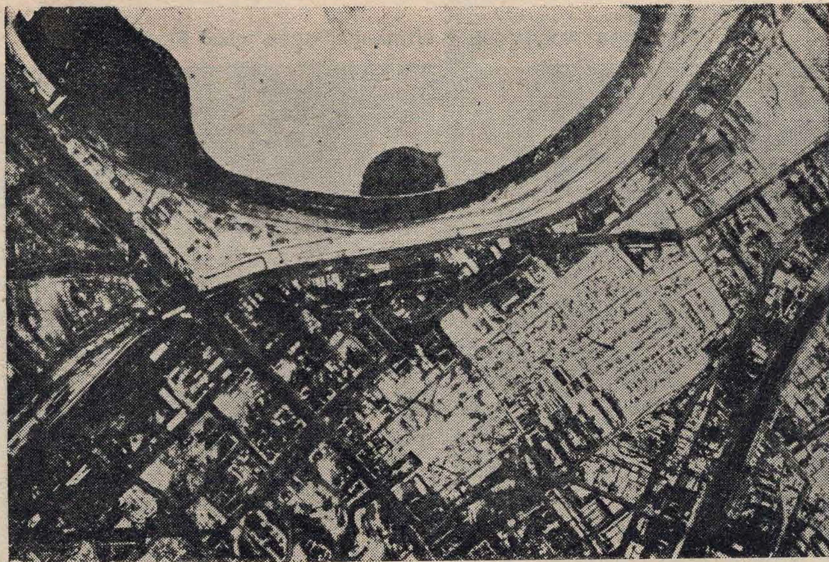
vreme je protivavionska artiljerija koristila radare za određivanje pravca (azimuta) i mesnog ugla aviona, ali on nije pokazivao i njegovu visinu. Ovaj se elemenat iznalazio posebnim aparatom za lokaciju pomoću zvuka.

Uređaji za nišanjenje bili su tada vrlo komplikovani i podložni kvaru, pa su protivavionske baterije morale da pribegavaju zaprečnim gađanjima na osnovu slobodne ocene budućeg položaja cilja, ili prema grubim radarskim podacima. Jasno je da su rezultati bili više nego slabi.

Naučnici su tada u laboratorijama poboljšali uređaj za nišanjenje (Ground Controlled Interception Aparatus),



Lajpcig posle bombardovanja 3 decembra 1943 godine



Rejon Tempelhof u Berlinu posle rejda novembra 1943 godine (vidi se aerodrom)

tako da je on, pored azimuta i mesnog ugla, određivao i visinu vazduhoplova. Ali je i ovaj uređaj bio toliko složen, osetljiv i nesiguran, da njime obični artiljerci nisu mogli pravilno rukovati.

Tada je general Pajl (Pile), komandant Obalske komande zatražio naučnog savetnika, koji je bio ovlašćen da usavrši nišanske sprave i reši problem njihove upotrebe u trupi. Da bi ispitao nišanske uređaje, on je na balone obesio oscilatore koji su slali radiotalase i simulirali radio-odjek aviona. Međutim, u toku rada se pojavilo mnoštvo novih problema. Tako se, naprimer, događalo da radari savršeno rade u opitnoj laboratoriji, ali da potpuno otkazuju na borbenom položaju. Stari metodi ispitivanja radara nisu bili primenljivi za nove uređaje. Pored ovoga, postojalo je i mnogo drugih problema.

Uvidevši da problematiku gađanja nevidljivih ciljeva mora zahvatiti i naučno proučiti u celini, savetnik je 1940 godine prikupio izvestan broj ljudi, od kojih su mnogi imali samo solidnu opštenaučnu spremu, bez nekog specijalnog znanja iz oblasti radija; dvojica su bili psiholozi, dvojica matematiko-fizičari, jedan je bio oficir sa dobrim praktičnim iskustvom i smislom za istraživački rad, a jedan je bio astro-fizičar. Prvi predmet njihovog istraživanja bila je međusobna zavisnost grešaka u nišanjenju kod potpuno pripremljenog radara, kao i uticaj prirode zemljišta na njegov borbeni položaj. Jedna od mera za otklanjanje tih štetnih uticaja bile su gvozdene mreže koje su se polagale na okolno zemljište. Pošto je kroz mrežu brzo izrastala bujna trava, koja je izazivala nove smetnje, jer se nije mogla redovno kositi, upotrebljena su jata domaćih gusaka da je popasu.

Pomenutu ekipu naučnika dopunili su docnije još jedan fiziolog, jedan opšti fizičar i dva matematičara, tako da je dobila i zvaničan naziv i štambilj »AACRG« (Antiaircraft Command Research Group — Istraživačka grupa protivavionske komande).

Članovi ove grupe bili su za vreme vazdušnih napada na London uvek na borbenim položajima protivavionske artiljerije. Pošto im je registrovanje letova neprijateljskih bombardera koje su izvršili radari, pružilo i podatke o

vazduhoplovnoj taktici neprijatelja, naučnici su počeli spontano i sistematski da proučavaju i ove podatke, proširujući tako dotadanji rad i na opšte studije operacija.

Bleketova (Blackett) grupa, kao istraživačka grupa koja je radila za račun suvozemne armije, razvila se tada u 8 sekcija: za protivavionsku odbranu i nove radarske uređaje; za veze; za zemaljsku i protivavionsku artiljeriju; za vazdušne operacije; za pešadiske operacije; za studiju ubitačnosti oružja; za zemaljske mine i prepreke i, najzad, za specijalna oružja.

Bleketov posao u Obalskoj komandi doveo ga je u tesan dodir sa Admiralitetom, a time i sa problemom podmorničkog rata, koji njemu nije bio stran, pošto je ranije bio pomorski oficir. Decembra 1941 godine bio je određen za direktora pomorskog operaciskog istraživanja u Admiralitetu.

Na taj je način Bleket bio prvi koji je uveo operativno istraživanje, kako u vazduhoplovstvu, tako i u suvozemnoj armiji i mornarici. U to doba po njegovim sugestijama izvršeni su značajni radovi, među kojima se naročito spominje polaganje dubinskih bombi u Biskajskom Zalivu, za vreme engleske protivpodmorničke ofanzive.

Uporedo sa ovim dešavale su se slične stvari i u civilnoj odbrani, gde je pri Ministarstvu unutrašnjih poslova postojao komitet za istraživanje i opite, a u kome je bilo mnogo istaknutih naučnika koji su se po izbijanju rata uključili u vojno-istraživačke organizacije.

Oni su znatno proširili dotadanja znanja o eksplozijama i njihovom dejstvu na građevine i razni materijal. Za merenje učinka eksplozija na ljudskim bićima poslužili su se eksperimentima na životinjama. Kada su otpočela teška bombardovanja britanskih gradova i fabrika, intenzivno su se prikupljali i proučavali statistički podaci o štetama koje je pričinilo bombardovanje; u tu svrhu bio je organizovan štab za rad na terenu, a pritom je korišćena i čitava trgovačka mreža, kao i osoblje jedne firme sa upravom na čelu (Cement's Concretd Association).

Ova je firma imala dobro povezane prodavnice i filijale širom zemlje, koje su omogućavale brzo i tačno pružanje svih potrebnih informacija, od kojih su naročito bile važne lične izjave osoba čije su kuće i imovina bile oštećene. Na terenu je bilo 120 posmatrača, a 40 ljudi je radilo u štabu na analizi prikupljenih informacija.

Pored posmatranja, živo se radilo i na eksperimentisanju. Dotada je vladalo mišljenje da čoveka ubija pritisak od oko 1 kg/cm^2. Opitom sa kozama, smeštenim u rovovima, pored kojih su izazvane eksplozije, profesor Cukerman (Zuckermann) je utvrdio učinke eksplozija na žive organizme. On je uzeo da jedna koza pretstavlja približno 1/3 ljudske težine, pa je dedukcijom iz učinka proizvedenog na kozama, dolazio do zaključka šta će se dogoditi pod istim uslovima sa ljudima. Tom prilikom eksplozija je pokazala ne samo da čovek ima 50% izgleda da je preživi čak i ako bi udar iznosio i 100 kg/cm^2, nego i da je 100 puta manje opasna no što se ranije verovalo.

Profesor Cukerman je organizovao i grupu lekara-posmatrača sa zadatkom da prikupe informacije o medicinskim pojavama koje se javljaju za vreme bombardovanja. Podaci su tada potvrdili rezultate eksperimentalnog istraživanja. Kada se razvila i koncepcija o stalnom uzročnom odnosu između statističkih i eksperimentalnih podataka, moglo se sa velikom tačnošću pretskazati šta će se dogoditi ako tona bombi padne na kvadratnu milju površine određene naseljenosti.

Na osnovu statističkih podataka su, juna 1940 godine, dva operaciska istraživača pretskazali rezultat napada 500 neprijateljskih bombardera na Koventri kao tipičan engleski grad, služeći se pritom novim podacima o učinku rušenja od bombi i verovatnom rasturanju pogodaka. Kada je Koventri zaista bio napadnut sa 500 bombardera, prikupljeni i sređeni podaci o visini i vrstama pričinjene štete kao i o gubicima potvrdili su predviđanja naučnika.

Ove su analize dale osnovu za docnije ofanzivne naučne koncepcije bombardovanja Nemačke. Rezultati ovih istraživanja iz 1940—41 godine postali su vodić sa

kojim se naučno pristupalo bombardovanju. Analiza iskustava, stečenih u ofanzivi, poslužila je za osnovu planiranja ofanzive.

Na sličan način razvilo se i operacisko istraživanje u oružanim snagama SAD, gde je pomorska problematika prva izazvala potrebu za naučno-istraživačkim radom.

U borbi protiv podmornica, prva uspešna rešenja, u cilju poboljšanja dotadanjih slabih rezultata i sa već postojećim sredstvima, pružili su vrlo brzo saradnici operativnog istraživanja. Oni su dali prostu preporuku da se izmeni dubinski raspored dubinskih bombi, odnosno da se izmeni dotle primenjivano tempiranje ovih bombi.

Detaljnim studijama verovatnoće, a uz nešto znanja o svojstvima dubinskih bombi, došlo se do dvostruko boljih rezultata sa sredstvima sa kojima se i dotada raspolagalo. Za isto poboljšanje bilo bi, inače, potrebno veliko povećanje eksplozivnog punjenja uz konstruktivne izmene bombi, a to bi zahtevalo vreme i milione dolara.

Od neocenjive vrednosti je bila i odluka da se poveća veličina konvoja, a da se pritom zadrže ista prateća sredstva. Ova je odluka rezultirala kako iz analize i studije problema konvoiranja trupa i problema celokupnog snabdevanja preko okeana, tako i iz studije podataka iz proteklih operacija ove vrste. I u ovom slučaju se pokazalo da operativni istraživač ne treba da bude stručnjak za operaciju na kojoj radi. On mora da ima: dovoljno tehničkog znanja da bi mogao razumeti osnove dotičnog posla (radnje), dovoljno znanja matematike za izvođenje analize, a iznad svega mora imati posebno naučno interesovanje, koje pretstavlja glavno oruđe svakog naučno-istraživačkog radnika. Suviše velika specijalnost naučnika i suviše veliko poznavanje tehničkih detalja moglo bi ga samo kočiti i sputavati u radu.

Prilikom razmatranja problema konvoja naučnici su uzeli u obzir uglavnom:

— broj, brzinu i nosivost brodova;

— broj brodova u konvoju, njihov raspored i površinu koju pokrivaju;

— broj i vrstu, kao i raspored eskortnih brodova;

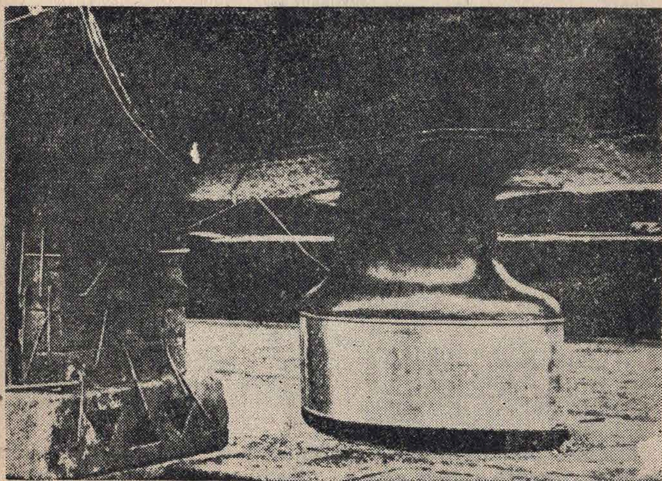
— broj izvršenih prelaza okeana za određenu količinu tovara, sa vremenom bavljenja na putu i u lukama;

— karaktere podmorničkih napada, vrstu i procenat gubitaka;

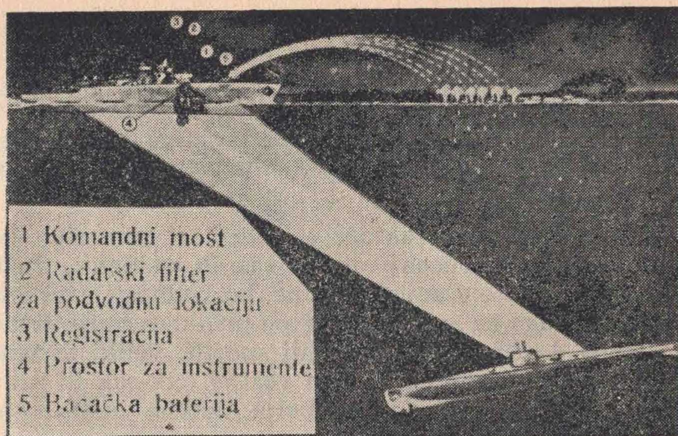
— uticaj umora na vizuelno osmatranje, kao i mnoge druge podatke.

Razmatrajući sve faktore — merive i nemerive — i kombinovanjem i procenjivanjem raznih varijanti, tražilo se najbolje rešenje u smislu brzine, bezbednosti, troškova, ekonomije snaga za zaštitu itd. Tom prilikom se ispitivalo: da li treba da su konvoji brži ili sporiji; veliki ili mali; koji je najbolji raspored i način vožnje (cik-cak ili prava linija); kakva je odbrana najbolja; kakve instrumente treba koristiti itd.

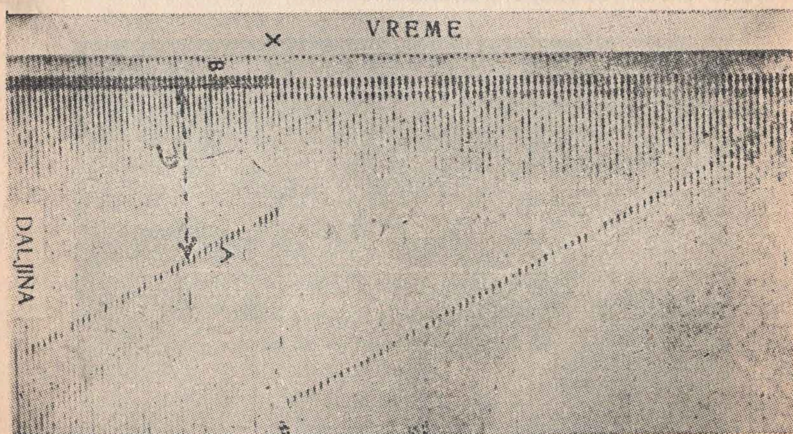
Kroz rad na raznim problemima i kroz postignute uspehe, operativno istraživanje je u toku rata sve više proširivalo i razvijalo svoju aktivnost, stičući jednovremeno iskustva i izgrađujući svoje sopstvene organizacione forme, odnose i metode rada.



»Asdic« smešten na dnu broda. (brod u suvom doku)

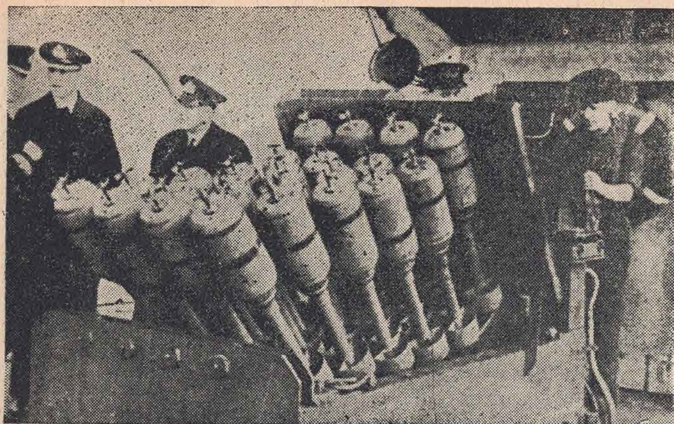


Podmornica uhvaćena u snop ultrazvučnih talasa »Asdic«-a korvete

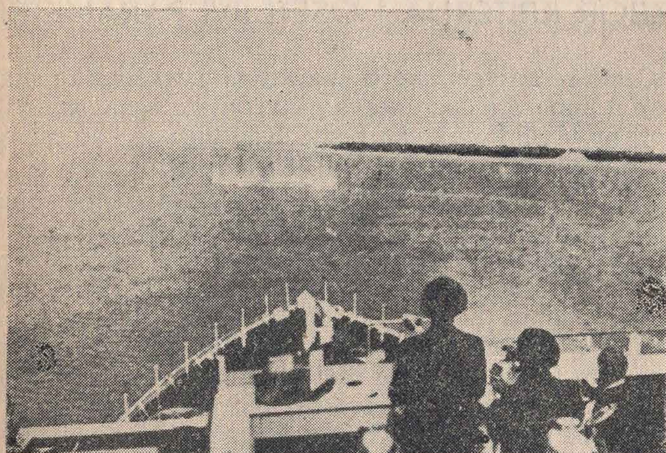


(Odjeci jedne podmornice na dubini od 46 m). Daljina se meri otstojanjem tamnih crtica »A« — otiscima odjeka (penju se s desna ulevo i naviše) od vertikalne kolone »B« (levo)

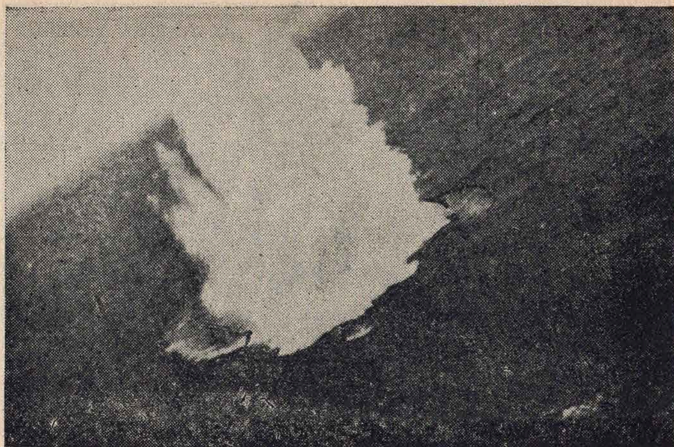
»X« — su pulsevi ultra-zvučnih talasa



Nosač sa 24 dubinske bombe



Dubinske bombe padaju u krugu oko mete i eksplodiraju ispod morske površine



Eksplozija dubinske bombe blizu zaronjene podmornice

IZBOR KRITERIJA I OSETLJIVI PARAMETRI

Često se najveći uspeh operativne istraživačke službe sastoji u tome, što ona uočava i utvrđuje u čemu se ustvari sastoji problem koji treba rešiti. Kod toga se kao osnovno pitanje pojavljuje izbor pravilne mere učinka.

Tako je, naprimer, kroz analizu efikasnosti postojećeg sistema u jednom trgovačkom koncernu ustanovljeno, da reklamni materijal stiže prvenstveno do onih njihovih kupaca koji su i inače stalni i zadovoljni. Za takve kupce se, prema tome, ne isplati praviti tolike izdatke na reklamu; ti potrošači nisu pravo merilo efikasnosti reklame, niti se kroz takvu reklamu nešto postiže. Trebalo je, dakle, pronaći razloge zašto se izvesni potrošači menjaju i od zadovoljnih pretvaraju u nezadovoljne i zašto neki neredovni potrošači ne postaju redovni. Zato je za ocenu koristi i efikasnosti reklame preporučen izbor drugog kriterija, pa prema tome, i druge metode i sadržaj.

I kod studije iznetog problema konvoja pokazalo se u analizi operacije da je prvobitno bio uzet pogrešan kriterij. Na osnovu grubih podataka izgledalo je očigledno da je broj potopljenih brodova od podmornica bio približno isti i kod malih i velikih konvoja. Uzimajući za kriterij posmatranja broj potopljenih brodova, nametao se zaključak, da se velikim konvojima neće smanjijti gubici.

Međutim, do pravog se rešenja došlo tek prihvatanjem novog — pravilnog kriterija za analizu, tj. procenta gubitaka brodova (a ne broja) od ukupnog broja brodova koji su prelazili okean. Pritom se svakako merio i postignuti učinak u odnosu na ukupan broj izvršenih prenosa upotrebom istih sredstava, ali na razne načine.

U mnogim slučajevima je za vršenje analize najvažnije i najteže pitanje izbora pravilne mere učinka izvesne radnje (operacije). Nekada je ovaj izbor težak. Uzmimo, naprimer, da želimo poboljšanje izvesnog sistema saobraćaja i da u tom cilju posmatramo samo jedan određeni drum. Prvo pitanje koje će iskrsnuti biće svakako: kako poboljšati saobraćaj na njemu? Da li smanjenjem broja saobraćajnih incidenata ili povećanjem kapaciteta toga druma (proširenjem puta), ili će se, pak, oba ova momenta srazmerno uzeti u obzir? Postavlja se, dakle, pitanje, kojoj analizi treba pristupiti. U takvom slučaju često će zainteresovani izvršni organi morati da pomognu u izboru (da li će s obzirom na lokalne, ekonomske i druge momente biti korisnije ono rešenje koje će se postići proširivanjem puta ili nekom drugom merom).

Analizom zavisnosti jedne radnje od raznih operativnih parametara mora se utvrditi na koje parametre je dotična operacija najosetljivija.

Sve radnje zavise od velikog broja parametara; pritom se iz prve analize moraju izdvojiti najmanje osetljivi da bi se u celini moglo krenuti napred. Statistička ispitivanja proteklih operacija, kombinovana sa analitičkom studijom elemenata operacije koja se ispituje, često mogu da ukažu na važnost izvesnih parametara na koje se ranije nije ni pomišljalo.

Konačni cilj operativnog istraživanja svakako jeste da pretskaže buduće radnje, kako bi one docnijim eventualnim modificiranjem dale bolje rezultate. Ovo se na primeru može još bolje shvatiti.

Neki trgovački koncern sa ekstenzivnim sistemom prodaje robe prvenstveno je radio sa sitno-posedničkim i ekonomski slabijim porodicama u provinciji, i to isporukom robe pouzećem preko pošte. Ali posao nije išao baš najbolje. Stoga je trebalo naći uzroke kako opadanju prometa, tako i velikom broju odbijenih isporuka. Istraživači su analizom čitavog poslovanja, između ostalog, našli da su isporuke u većini slučajeva odbijane zbog toga što je između porudžbine i isporuke redovno prolazilo izvesno duže vreme. Za to vreme su se prilike i raspoloženja u tim porodicama izmenili, bilo zbog troškova na drugoj strani, nemara, zaboravnosti, ili visokog datuma, a porudžbina je odbijana prosto zato, što nije stizala u povoljnom roku. Ovo prosto zapažanje dovelo je do reorganizacije prodajnog sistema te firme, tako da je broj odbijenih porudžbina naglo opao. Upoređujući dužinu vremena između porudžbine i isporuke, operativni istraživači su preporučili firmi ograničenje prostranstva tržišta, odnosno ubrzanje isporuka, da bi se na taj način mušteriji ostavilo što manje vremena za razmišljanje. U problemu su bili sadržani i ekonomski i psihološki faktori.

Operativno istraživanje je nauka koja se često služi eksperimentima isto kao i parametrima. Analizom proteklih radnji, ona iznalazi sredstva i mere za uspešnije izvođenje budućih radnji. Često se za analizu nekih operacija raspolaže još od početka sa dovoljno podataka pomoću kojih se mogu izvesti prethodni zaključci. Ako su rezultati provere opravdali pretpostavku, takvi se nalazi mogu u daljnjem istraživanju redovno koristiti kao pravilo.

Korišćenje promenljivosti izvesnih elemenata u operacijama (od slučaja do slučaja) i uočavanje zavisnosti dobijenih rezultata od raznih operativnih parametara koji su uključeni u te operacije, pretstavljaju ustaljenu tehniku operativnog istraživanja.

Nekada se iz prividno bezvrednih podataka može pomoću statistike izvući neverovatno mnogo. Tako je, na-

primer, u trgovini često vrlo teško doći do potpune slike nekog problema ili do statističkih podataka, prosto zato što se podaci čuvaju u tajnosti zbog konkurencije ili, pak, iz drugih razloga. Međutim, često se kroz štampu ili na neki drugi način nehotice i slučajno otkrivaju mnogi fragmenti potrebnih podataka koji omogućavaju rešenje čitavog problema.

Posmatrajući i te delimične podatke kroz izvestan vremenski period (nedelju, mesec) mogu se, upotrebom simultanih jednačina pronaći ukupne veličine, izražene brojem, ali teže i stalni činilac. Kada se jednom dokuči i sam činilac, onda je pomoću njega moguće odrediti približne cifre delova celine (za nedelju, mesec itd., naprimer, za količinu potrošnje ili plasiranja robe u određenom gradu).

U slučajevima kada ovakvi fragmentarni i slučajni podaci nisu dovoljni za upotpunjavanje elemenata koji pokazuju zavisnost dotične radnje od raznih parametara, moguće je poneki parametar i privremeno menjati. Na taj se način može pomoću razlike koja se ispoljava promenom toga parametra, odrediti količina njegovog učinka na samu radnju. Izvršene promene parametara treba da su što manje, ali ipak tolike da pružaju pozitivne i uočljive rezultate. Ovako se može raditi sve dotle, dok se ne pokaže u kom pravcu se tada kreće vrednost učinka.

U složenim istraživanjima radarskih operacija redovno se menjala i njihova taktika. Da bi se uočile razlike u rezultatima rada sa njima i bez njih, radarske su mreže bile u toku istraživanja s vremena na vreme isključivane.

A da bi se, naprimer, uočio učinak širine jednog druma (kao izabrani promenljivi parametar) na tok saobraćaja, ona je veštački smanjena. Ovo se uradilo stoga što je lakše tu širinu veštački smanjiti nego je proširiti.

Za male promene parametara dovoljno je samo uporediti njihov linearni odnos. Tako, stepen smanjenja toka saobraćaja, zbog odgovarajućeg smanjenja širine puta, treba prosto uporediti sa odgovarajućim povećanjem toka saobraćaja, ako bi se povećala i širina puta. Pritom treba vršiti popravku nađenog rezultata zbog posebnih otežavajućih i drugih okolnosti u saobraćaju koje se tada pojavljuju (mimoilaženje itd.).

Iako se operativni kao i problemi naoružanja naučno posmatraju i u vojnim štabovima, to ipak ne znači da to odgovara svim raspoloživim tehničkim mogućnostima. Naučnik operativnog istraživanja u vojnoj komandi može pomoći da se sagledaju i sve one tehničke mogućnosti, koje naučno neopremljeni vojni izvršni organi često ne bi ni zapazili. S druge strane, naučnici, radeći pri vojnom štabu i raspolažući sa podacima vojne prirode, koje zbog tajnosti ne mogu imati i civilne naučne ustanove, mogu ostalim naučnicima da objasne potrebe i zahteve armije, angažujući ih u saradnji, a ne odajući im vojne tajne.

Pokazalo se kao nužno da vojne komande imaju u svom sastavu i takve naučne radnike za operativno istraživanje, koji imaju neposredan pristup i dodir sa samim komandantima i kojima treba omogućiti potpun uvid u planove i problematiku vojne tehnike, taktike i strategije. Pogodnim izborom ličnosti ovo je praktično i sve šire ostvarivano u Velikoj Britaniji i SAD, te su mišljenja naučnika sve više primana, pa čak i po najkrupnijim pitanjima, kao što je, naprimer, ratni plan.

TEORIJA KVANTITETA MODERNOG RATOVANJA

Prema savremenom gledanju na vođenje rata ono mora imati naučnu osnovu i mora se svesti na racionalni proces koji je zasnovan na brižljivo ocenjenim, ispitanim i količinski izmerenim činiocima koje on sadrži.

Suprotno takvom gledanju, Hitler je verovao da se rat može dobiti velikim inspiracijama, a samih primera romantičnog gledanja na rat bilo je u istoriji i ranije.

Vreme romantičnim postavkama ratova je prošlo, a sistematski i naučni rad u ratu daje veće, brže i sigurnije rezultate.[8])

---

[8]) Tako se 1940 godine izgradilo uverenje »da su Ardeni neprolazni«, kao i »da su nemački tenkovi slabiji od francuskih«. Zaključci su doneti na osnovu razmišljanja i želja da to tako bude, a nisu izvršene provere i upoređenja sa stvarnošću.

Sistematsko, racionalno i naučno vođenje rata nespojivo je sa pojmovima mističnih kvaliteta vođa. Za Hitlera i njegove generale bilo je nemoguće da sarađuju na bazi jednakosti sa »racionalnim« naučnicima, koji na ratovodstvo gledaju »civilnim« duhom. Civilni naučni duh je, prema njima, suprotnost tradicionalnom romantizmu rata. Međutim, prirodno je i korisno što se naučnik uključuje u vođenje rata baš kao civil i što ga tako i posmatra naporedo sa vojnim rukovodiocima. Ovo i jeste jedan od razloga što su šefovi operativnog istraživanja načelno civili. Ali treba i podvući da će strategija i taktika u širem smislu ostati uvek umešnost i veština, gde će operativno istraživanje moći samo da im pomogne u praktičnom izvođenju, spremajući im alat za povećanje moći, baš kao što fiziologija poboljšava umešnost medicine.

U tom smislu operativno istraživanje naučno ispituje kroz kvantitativne analize sve mogućnosti na osnovu kojih bi se rat sveo na što racionalniji proces i time svaka ratna aktivnost mogla izvesti sa najracionalnijim utroškom snaga, sredstava i vremena. Ili drugim rečima, štednja se sprovodi svuda i u svakom pogledu i time se sprečava svako nepotrebno rasipanje. Ovo se neće postići u punoj meri samo »štednjom« i »čuvanjem« u običnom smislu te reči, već smišljenim i štedljivim planiranjem, jer »štednja, zbog štednje« može da ima čak i štetne posledice. Stoga je nužno da se svaka radnja podvrgne kvantitativnoj analizi i da se rešenja donose na osnovi kvantitativnih podataka.

Racionalnost u korišćenju ratnog materijala, naprimer, postići će se obično kroz povećanje efekta već postojećeg materijala, kroz njegovo poboljšanje ili zamenu sa novim, ako je postalo nedovoljno korisno; nekada kroz sprečavanje nepotrebne prepravke ili zamene sa novim; nekada pomoću promena u načinu upotrebe i taktici, a nekada prosto kroz poboljšanje izvežbanosti ljudstva koje njime rukuje, itd.

Kao primer primene teorije kvantiteta u najužem smislu može se navesti rešavanje problema obaranja aviona pomoću takvih topovskih zrna, koja bi obezbedila najveći mogući učinak dejstva jednim istim zrnom, ma na

koji deo aviona. Obzirom na ogroman broj protivavionskih oruđa i masovnu potrošnju municije, uz nemerive taktičke vrednosti, jasno je od kolikog je značaja pravilno rešenje naizgled tako sitnog pitanja u odnosu na racionalno vođenje rata u celini.

Avion je sastavljen od većeg broja delova različite osetljivosti na parčad granata razne veličine i brzine. Opasni prostor kao i veličina i brzina parčadi granata koja lete u određenim pravcima mogu se utvrditi i na zemlji, postavljanjem aviona u prostor dejstva eksplozije.

Prvi rezultati ove vrste eksperimentalnog istraživanja otkrili su da su potrebna parčad razne, ali određene veličine, da bi se sa istim zrnom postiglo najpogodnije dejstvo na svaki deo aviona računajući tu i posadu, a pod uslovom da zrno eksplodira ispod aviona.

Taj se problem rešio za nedelju dana, ali su dalji eksperimenti trajali još tri godine.

Na osnovu primene principa, navedenog u prethodnom primeru, proučavan je problem najuspešnijeg i najracionalnijeg napada na neku oblast, grad, diviziju ili brod, kao krupne objekte, čiji sastavni delovi razne otpornosti zahtevaju i različiti učinak napadnih sredstava. Pritom je bilo potrebno da se napori sasrede na dva važna promenljiva elementa, koji su često protivrečni, na snagu razaranja i na tačnost pogađanja, gde je, izraženo u brojkama, učinak razaranja srazmeran broju eksplozija i tačnosti pogađanja.

Dalje razmatranje problema ove vrste dovelo je do rešenja takvih pitanja, kao, da li ima koristi od montiranja jednog posebnog topa na lovački avion, ako se time smanjuje brzina aviona za 5 milja na sat i tsl. Dolazeći do zaključaka kako treba zaštititi avion od protivavionske vatre, jednovremeno se rešavalo i pitanje kako povećati njenu efikasnost.

Analize vojnih operacija, na osnovu kojih se došlo do zaključka o najracionalnijem procesu operacije, pomogle su iznalaženju funkcije komandantskog vremena. Komandant je sprečen da lično vrši sva potrebna procenjivanja i rasuđivanja, a u svim granama i ne može da bude ekspert. Njemu su potrebne već analizirane situacije,

da bi se time rasteretio od svih poslova koje može obavljati iskusan stručnjak i da bi svu svoju pažnju sasredio na one poslove, kojima se mora posvetiti lično. Kroz takve analize došlo se do odgovarajuće racionalne podele i organizacije rada u štabovima.

Kao primer uspešne primene operativnog istraživanja u strategiskoj kinematici (nauka o pokretima-pogonu koja se ne bavi i pogonskim snagama, što spada u domen dinamike), navodi se:

— rešenje problema potrebnih snaga za pratnju trgovačkih brodova (izraženim u raznim pomorskim jedinicama i u vazdušnoj pratnji) sa raspoloživim sredstvima datih osobina, rasporeda tih snaga (formacije), potreba u bombama sa kojima treba da su opremljene itd.;

— kako najbolje rešiti problem razaranja neprijateljske industrije radi smanjenja kapaciteta njene proizvodnje i radi angažovanja neprijateljskih snaga u defanzivne svrhe, a time i smanjenja njegove ofanzivne moći;

— koje mere i koji načini bi se mogli upotrebiti za suzbijanje podmorničkog rata (predložena su tri tipa ofanzivnih akcija: lov na podmornice u Atlantiku; napadanje podmorničkih baza za opravku i snabdevanje duž obale Francuske, kako bi se manji broj mesečno vraćao u akcije; bombardovanje fabrika u Nemačkoj, koje proizvode podmornice, radi smanjenja produkcije);

— i drugi primeri.

Taktičke analize protežu se dalje i na pronalaženje protivmera na postupke neprijatelja.

*

Dobra organizacija tehnike snabdevanja, proračuna svih vrsta ratnih potreba, njihovih pakovanja i skladištenja, raspodele, transporta i pravilan način iskorišćenja materijala, obično su važniji nego samo poboljšanje oružja i opreme, te i na tom polju studija racionalnog procesa nalazi široku primenu.

Ma kolika bila tehnička usavršenost raspoloživih sredstava, ona se moraju najracionalnije iskoristiti, jer i najneznatnija greška prilikom upotrebe može dovesti

samo do njihovog rasipanja i vrlo slabog ili nikakvog učinka. Tako, naprimer, ni vrlo tačno bombardovanje neće dati nikakve koristi, već će, naprotiv, pretstavljati samo rasipanje snaga i materijala, ako se gađa pogrešno izabrani cilj. Takvo neracionalno rasipanje pretstavlja i bombardovanje gde angažovana sredstva nisu srazmerna važnosti cilja.

Izvesna nova sprava može ponekad da bude dvostruko efikasnija od stare, ali i odlično posluživanje i korišćenje stare može da poboljša mnogostruko njene osobine. Tako se, naprimer, početkom rata smatralo da je bombardovanje mostova, sa tada raspoloživim sredstvima, skoro nemoguće, ali je krajem rata ono postalo sa istim sredstvima odlučan faktor u porazu Nemačke. To se postiglo samo sistematskim uvežbavanjem specijalnih eskadrila za bombardovanje mostova.

Uspešnije bombardovanje postizalo se, naprimer, i obraćanjem veće pažnje na vežbe letačkog osoblja. Tako je kod jedinica vazduhoplovstva, koje su bombardovale Japan sa baza na Marijanskim Ostrvima, bilo određeno samo 4% vremena za letove za vežbu, a 96% na stvarna bombardovanja pa su, razume se, i rezultati bili slabi. Ali se posle izvršenih analiza operativnih istraživača i posle njihove preporuke da se na vežbu utroši 10% vremena, a samo 90% na stvarna bombardovanja, procenat pogodaka skoro dvostruko uvećao.

Obično se dešava da trupa, u početku uvođenja nekog novog oružja, nema potrebnu uvežbanost i razumevanje za njegovu pravilnu taktičku i tehničku primenu. Nije bio redak slučaj da se u ratu koristilo oruđe na kome nije izvedena potpuna obuka ili je, pak, izvedena ubrzano, a često tek na samom frontu. Dešavalo se da se rat i završio, a da se jedinice na frontu još nisu naučile da iskoriste od novog oružja sve što je ono u stanju da pruži.

Očigledno je, dakle, vrlo važno da se pravilno reši pitanje što bržeg ovladivanja novim oružjem (opremom), kao i da se uopšte oceni korisnost i nužnost njegovog uvođenja.[9])

---

[9]) Posade trgovačkih brodova su tražile protivavionske topove koji mogu gađati vertikalno, izjavljujući da ih avioni često

I tu operativno istraživanje može da pomogne odgovarajući kroz analizu u kvantitativnim pokazateljima na ova glavna pitanja:

— da li je novo oružje (oprema) toliko bolje od već postojećeg, da se isplati njegova zamena;

— kada i gde treba upotrebiti novo oružje (opremu) i koji je najefikasniji način njegove upotrebe, odnosno šta se sve može sa njim uraditi;

— kakve će odbranbene mere preduzeti protivnik pojavom novog oružja;

— kako ćemo, ili po čemu saznati da li je protivnik preduzeo i kakve protivmere;

— da li je sa novim oružjem (opremom) lako rukovati i održavati ga u raznim uslovima; u čemu su zamerke, odnosno kakve mere treba preduzeti da se one otklone;

— da li je posluga dobro uvežbana i da li postoje pogodni i razumljivi priručnici, odnosno uputstva;

— kakve se praktične probe mogu preporučiti radi provere da je novo oružje (oprema) dobro prihvaćeno u trupi;[10])

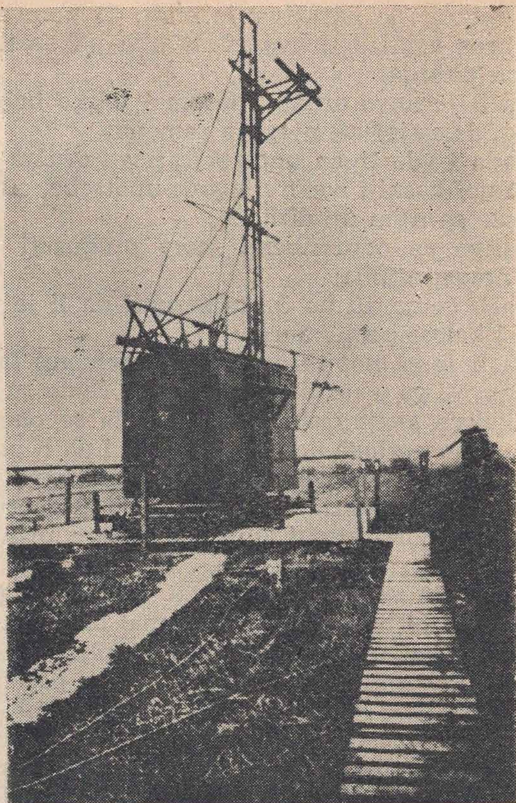
— koliko je vremena potrebno da se postigne tolika uvežbanost, da bi novo oružje (oprema) bilo efikasnije od starog koje je već u upotrebi i da li se rezultati učinka u borbi mogu dobaviti neposredno ili treba posebno organizovati operativno vežbanje radi izvršenja tih merenja.

Kao primer uspešnog rada operativnog istraživanja u ovom smislu, navode se, pored ostalih, rešenja postavljenih problema: da li treba trgovačke brodove i dalje naoružavati protivavionskim topovima kada oni dotada nisu uspevali da obaraju protivničke avione, i da li se isplati

---

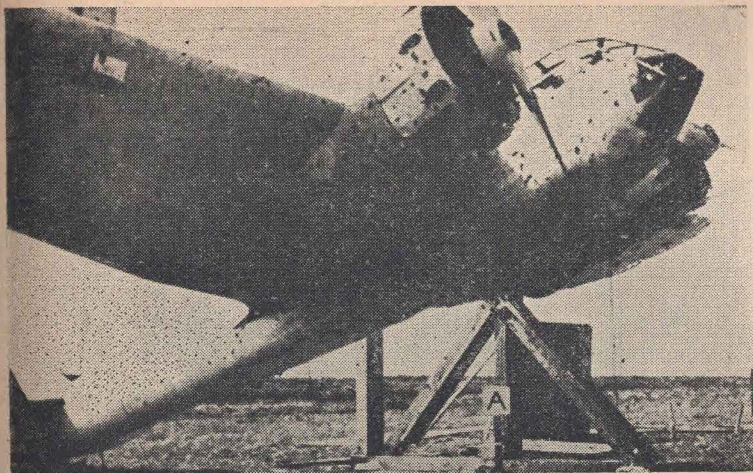
napadaju u obrušavajućem letu pod uglom većim od 80° pa ih sa raspoloživim topovima ne mogu gađati. Grupa operativnih istraživača ukrcala se u jedan od tih brodova i dokazala da se svega 2 — 3% napada vrše pod većim uglom od onoga koji omogućava konstrukcija topova i time sprečila nepotrebnu prepravku ili zamenu topova.

[10]) Pošto se pokazalo da noću posluga protivavionskih topova radi sporo, izvršeno je filmsko snimanje rada posluge u pomrčini (posluga je bila osvetljena infra-crvenom svetlošću). Našlo se da je punilac nesiguran, okleva i pipa zrna kada ih prima od dodavača. No, kada je na rukave poslužilaca stavljena svetleća materija, punilac je radio kao po danu.

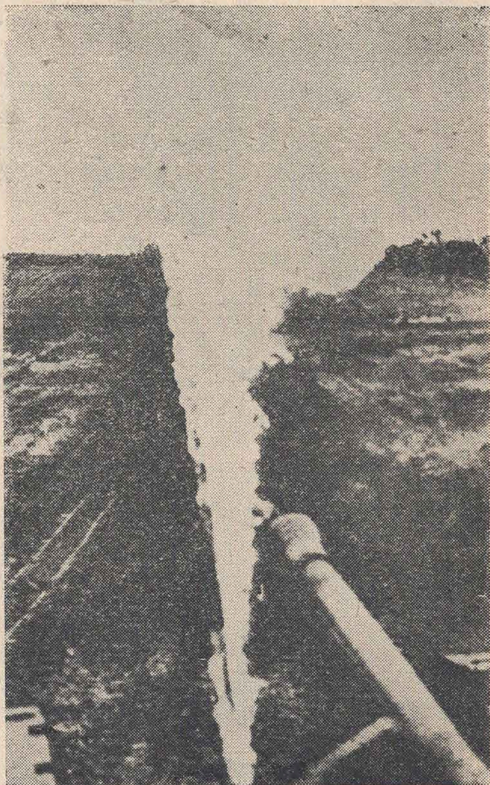


Mreže su u ranom razvoju radara služile za otklanjanje interference*) usled nepravilnog odbijanja radiotalasa od neravnog zemljišta.

*) Interferenca znači uzajamno dejstvo talasa — zvučnih, svetlosnih, vodenih, električnih, radio — koji se sudare (susretnu) u svom kretanju. Ako se talasi sudare sa vrhovima oni se pojačavaju, ako se sudare dolovi, oni slabe, a ako se sudare vrh i do potiru se. Neravnine na zemljištu izazivaju nejednake reflekso-talase i time interferencu koja ometa rad radara.



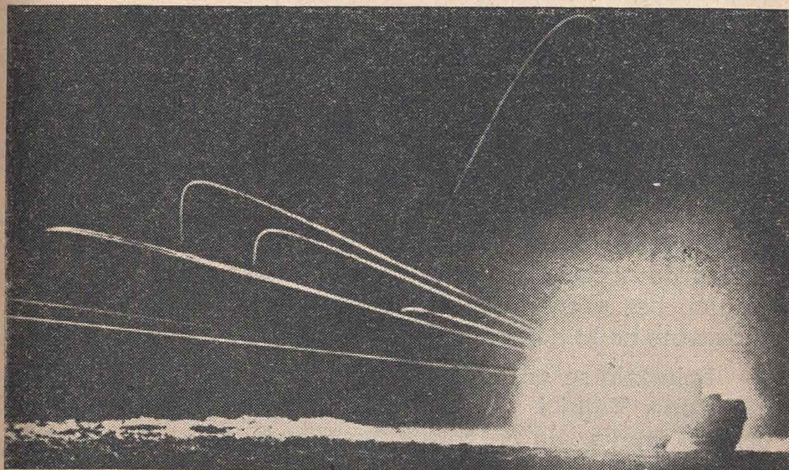
Ispitivanje učinka parčadi granata na avionu da bi se našao broj pogodaka koji je potreban za onesposobljavanje aviona i kakav je najpovoljniji oblik i veličina parčadi.



Ispitivanje plamenobacača od strane operativnih istraživača da bi se utvrdio njegov najveći mogući efekat i domet. Korišćeno je gorivo najboljeg sastava i bacanje je vršeno pod najpovoljnijim uslovima.

Kao što se na slici vidi, gorivo je ostajalo većim delom nedogorelo na priličnom otstojanju posle napuštanja cevi. Učinak je meren štetom na objektima i vojnoj odeći, položenoj po rovovima (pomoću pirometara razmeštenih po rovovima), vizuelno i fotosnimanjem.

upotreba protivpodmorničkih mreža na brodovima. Analiza je pokazala da trgovačke brodove treba naoružati protivavionskim topovima, jer je statistika pokazala da je potapano 25% nenaoružanih, a svega 10% naoružanih brodova. Napadi na naoružane brodove vršeni su sa većih



Tenkovski topovi gađaju zrnima sa traserom. Operativni istraživači su ovom prilikom ispitivali najpovoljniju boju trasera i proučavali da li filteri za boje pomažu kod dnevnog osmatranja.

Slika prikazuje gađanje iz tenka na jedan kamenjar. Dva zrna su prešla preko brda, a jedno je rikošetiralo naviše.

visina pa je time i tačnost pogađanja bila manja. Dalje, protivpodmorničke mreže se ne isplaćuju, ako se vrednost tih mreža uporedi sa vrednošću pomoću njih spasenih brodova i sa: vrednošću vremena (gubitak brzine vožnje, utrošak radnog vremena za njihovu izradu), potrebom ljudstva koje rukuje sa njima i sa gubitkom korisne tonaže zbog samih mreža.

UBITAČNOST ORUŽJA

Kao najefikasnije oružje smatra se ono koje poražava neprijatelja makar i bez ubijanja. Pod izvesnim okolnostima jedna jedina granata može da dovede čitav bataljon do predaje, a pod drugim uslovima ovo se neće uspeti ni sa hiljadu granata. Uticaj i uloga ljudskih i psihičkih faktora na vojnike, strah i propaganda, predmet su posebnog istraživanja u vezi sa datim konkretnim uslovima.

Ustanovljeno je da je prilikom izvršenog bombardovanja nekog položaja, kada je na svaki kvadratni metar površine bila bačena po jedna četvrtina kilograma brizantnog eksploziva, bilo samo dva do tri procenta ubijenih, ali se ipak događalo da su kod ponovnog takvog bombardovanja isti vojnici bez borbe napustili položaj. Ti vojnici, bez prethodnog bombardovanja, u običnoj borbi verovatno ne bi popustili ni pred četvorostrukom nadmoći.

Pokušalo se sa analizom učinka takvog bombardovanja trupa. Vojnici, upitani šta o tome misle, dali su, naprimer, izjavu »da ne vole ta bombardovanja, jer su vrlo tačna«. Vod koji je dao takvu izjavu bio je prethodno bombardovan na takav način, a nije pretrpeo nijedan gubitak. Prema tome »ubitačnost« nije bila onaj faktor koji je tako zastrašujuće delovao na vojnike, pa se zato mora uvek imati na umu »da boj ne bije oružje«, već ljudi.

Ista tehnika koja je upotrebljena prilikom merenja potrebnog broja pogodaka za obaranje jednog bombardera, može se primeniti i za ocenu prosečnog potrebnog broja metaka iz oružja razne vrste i pod raznim uslovima, da bi se ubio jedan čovek. Kao što su bombarderi gađani eksperimentalno, tako su gađane i životinje, pa se dedukcijom došlo do proseka potrebnih metaka i rana za uništenje čoveka.

Kroz proučavanje rana došlo se do značajnih podataka. Saznalo se, naprimer, da rupa od rane na ruci koja je probijena zrnom momentano naraste za trostruku veličinu od normalne veličine zrna, a zatim se steže za jednu

desetinu sekunde. Ako, pak, zrno prođe pored kosti na udaljenju od 12 mm, ono može da je slomi, kao što može u prolazu da dotakne vene i arterije, a da ih i ne ošteti.

Strah od ranjavanja ispoljava snažan uticaj na moral trupa i da bi se on sveo na najmanju moguću meru, nužno je da svaki vojnik bude što bolje upoznat šta sve može da izazove ranjavanje i kakvi su izgledi da se ono preživi.

METODI OPERATIVNOG ISTRAŽIVANJA

Metodologija primene ove nove nauke svakako je zavisna od tipa podataka sa kojima se raspolaže i vrste problema koje treba proučavati.

Slično svakoj drugoj nauci, operativno istraživanje ne sme da do tančina kopira tehničke metode drugih nauka, već mora istraživati i razvijati svoje sopstvene, prema svojim posebnim potrebama. Da bi se mogla dati neophodna predviđanja, potrebna je u izvesnim slučajevima i poneka matematička analiza. Naprimer, za rešenje problema gradskog saobraćaja u jednom velikom gradu bila je potrebna detaljna analitička studija čitave saobraćajne mreže. Tom prilikom su istraživani, pored direktnih, naročito obilazni putevi i ispitivani učinci svih saobraćajnih smetnji i teškoća na njima.

Komplikovane matematičke analize se izbegavaju ako se do rezultata može doći na jednostavniji način. U jednom slučaju rešenje zahteva samo prosto rezonovanje i jednostavnu aritmetiku, dok u drugom slučaju složenost neke operacije zahteva matematičku analizu višeg reda.

a) Prikupljanje podataka

Dodeljivanjem vojnom rukovodstvu naučno izvežbanih posmatrača i njihovim neposrednim uključivanjem u operacije, umnogome se ubrzava prikupljanje operativnih podataka. U vreme mira ovo nije naročito teško, ali

se u toku rata pojavila opasnost da naučnik-posmatrač, saživljavajući se iz neposredne blizine sa svim detaljima, može često od posmatrača postati učesnik, gubeći pritom kvalitete posmatrača.

Iskustvo je pokazalo da se važne činjenice, koje se odnose na operacije, mogu često dobiti jedino neposrednim ispitivanjem učesnika — na licu mesta od strane tehnički izvežbanih posmatrača. Takvi su se posmatrači u toku poslednjeg rata redovno nalazili u istaknutim vazduhoplovnim bazama, gde su prikupljali podatke ispitivanjem letačkog osoblja, odmah posle njihovog povratka sa zadatka.

Posmatrači na frontu su se takođe starali da uobičajeni redovni izveštaji o akcijama sadrže što više korisnih podataka. Pošto su znali kakvi su podaci najpotrebniji za analize, brinuli su se da izveštaji za one koji treba da ih koriste budu što potpuniji i jasniji kao i da budu što brže dostavljeni. Nalazeći se na licu mesta, oni su mogli i da osete koji su izveštaji nerealni, a to u štabovima nije uvek moguće oceniti.

Izveštaji operativnih posmatrača slati su zajedno sa redovnim — operativnim izveštajima u centralnu istraživačku grupu, koja je vršila analizu rezultata sa svih sektora bojišta i njihova upoređivanja.

U praksi, svi članovi centralnih grupa naizmenično su provodili izvestan deo vremena na frontu, da bi se kasnije vratili u centralnu grupu sa boljim uvidom u operacije koje su proučavali, i da bi se tako poboljšala tesna veza centralnih grupa sa posmatračima na frontu.

Učešće naučnika-posmatrača u operaciji ili operativnom eksperimentu, svakako je važno i dragoceno. Međutim, operativni istraživač mora uvek da bude oslobođen svakog upliva sa strane i da radi isključivo na osnovu činjenica, a ne mišljenja. Izvršno osoblje (bez jake naučne spreme i vežbe), naginje precenjivanju vrednosti mišljenja u odnosu na činjenice.

Često se postavlja pitanje: »Zašto su vam potrebni detaljniji izveštaji o akcijama«, ili: »Šta će vam svedoci, kada mogu ja sam da vam kažem sve tačno o tome!«.

Ako je nauka u poslednja tri stoleća makar nešto naučila, onda je svakako to da takva gledanja moraju biti odbačena, ako se želi postizanje valjanih rezultata. Pritisak »javnog mnjenja«, ukoliko ono pretstavlja samo mišljenje, a ne fakta, od male je koristi na ovom polju.

b) Statistički metodi

Verovatnoća i statistika su najvažniji alati operativnog istraživanja, a raspoloživi podaci o nekoj operaciji najčešće potiču baš iz statističkih studija.

Statističke operacije, tj. radnje koje se vrše sa statističkim podacima, često se mogu kontrolisati u naučnom smislu, pa se zato ne mogu smatrati ekvivalentnim (jednakovrednim) sa eksperimentima. Opservacioni podaci, kao i naučna statička tehnika, mogu da dovedu do ozbiljnih zabluda u rezultatima.

Statistička analiza često nije plodonosna bez velikog broja podataka o operacijama koje su po svojoj prirodi slične. Studijom velikog broja operacija (radnji) učinci se iznalaze statističkim metodom promene jedne ili više komponenata dotične operacije, a to je ograničeno dometom i veličinom tih promena. Stoga je operativno istraživanje najpre bilo najuspešnije baš na onim poljima gde je bilo mnogo pojedinačnih jednostavnih i, uglavnom, sličnih operacija. Ovim zahtevima udovoljava, naprimer, operacija bombardovanja na cilj određenog tipa, pošto je izvršen veliki broj takvih operacija pod sličnim vremenskim prilikama i u sličnim uslovima neprijateljske odbrane.

Pomoću varijacione metode statističke analize operativni podaci se mogu iskoristiti u cilju iznalaženja da li će male promene pojedinih komponenata poboljšati ili umanjiti ukupne rezultate. Rezultati takvih studija mogu biti vrlo korisni sve dotle dok neprijateljske protivmere ne odmaknu toliko da se oni ne mogu više koristiti u novonastalim uslovima. Studija samo malih promena obično nije dovoljna, niti su one u taktici uvek dovoljne, već je nekada potrebna potpuno nova kombinacija čitave akcije (mutacija operacije).

Samo varijacionim menjanjem kalkulacija ne mogu se na osnovu stare operacije predvideti elementi i učinci nove taktike, jer bi ekstrapolacija glavnih činilaca u tom slučaju bila preopširna. Tu može pomoći matematička analiza operacije u celini ili analiza svih pojedinih delova, ponaosob, dok se bliži i jasniji uvid u celinu može tada postići i putem ličnog neposrednog dodira i razgovora sa izvršnim organima raznih stepena, koji su bili u nju uključeni.

U širim i složenim akcijama, u ratu ili u industriji, kada su u pitanju operacije velike kompleksnosti (jako složene) i njihov ishod zavisi od velikog broja nezavisnih faktora, primena ovoga metoda je manje pogodna ili bi, ako bi se primenio, istraživanje sporo napredovalo. U tom slučaju je pomoću ovoga metoda, moguće proučavanje posebnih detalja takvih operacija, koji će doprineti sastavljanju slike u celini, odnosno rešenju problema u celini.

Statistička analiza je kod prostih operacija veoma važan deo operativnog istraživanja, ali ona ima ograničene mogućnosti i mora biti dopunjena drugim naučnim metodama.

c) **Primena teorije verovatnoće i mere učinka**

U analizi operativnih podataka, koji su obično oskudni, važno je i pravilno oceniti da li će se sledeća operacija odigrati slično prethodnim. U tom smislu je za potrebe operativnog istraživanja razrađena primena teorije verovatnoće, koja, kao i statistika, ulazi u mnoge analitičke probleme.

U knjizi Morze-Kampbel prikazan je niz praktičnih formula kao i raznih tablica, grafikona i zakona, do kojih se došlo iskustvom prilikom rešavanja niza operativnih problema.

Mere učinka u konstantama ratovodstva, statistički ili analitički utvrđene, mogu uz primenu matematičkih teorija pružiti znatnu pomoć strategiskom planiranju i određivanju potrebnih snaga i sredstava za pojedine zadatke.

One mogu da ukažu i na potrebne izmene u planiranju i postupcima u cilju poboljšanja postojećih odnosa između snaga i sredstava.

Prikazani primeri u docnijem i ranijem tekstu označavaju, u suštini, početne uspehe i faze razvoja službe operativnog istraživanja. U tadanjoj situaciji osnovni zadatak je bio da se raspoloživa, ograničena i oskudna sredstva što efikasnije iskoriste i raspodele da bi se postigli maksimalni rezultati. Tehnički metodi rada tada još nisu bili ustaljeni i izgrađeni, niti su stečena iskustva bila uopštena i teoretski obrađena. Prvobitno uzete mere učinka docnije su proširene i na mere cene koštanja u jedinicama života ljudi, na mere potrebnih radnih časova u produkciji i eksploataciji i na druge mere.

d) **Analitički metod**

Operativno istraživanje koristi ovaj metod, suprotno sintetičnom metodu, prilazeći rešavanju problema putem analize, tj. raščlanjavanjem operacije (radnje) na sastavne delove, koji se merenjem izražavaju u brojevima i konačno se njihov međusobni odnos pokaže u vidu matematičke jednačine. I ovaj čisto teoretski metod u radu, kao nauka, mora konačno da teži da što brže transformira empirički prikupljene podatke u uopštene teorije, sa kojima se onda može manipulisati pomoću matematičkih metoda da bi se tako dobili drugi željeni rezultati.

»Analitički zaključak kazuje (u brojevima) ono što je misaono već bilo sadržano u samom pojmu o tom predmetu« (Kant).

Metodi operativnog istraživanja dali su nekoliko značajnih priloga analizi taktike. U Drugom svetskom ratu pojavilo se mnoštvo novih situacija u kojima je protivnička strana primenila novo oružje ili novu taktiku, za koje je trebalo brzo naći pravilne protivmere. Pokazalo se da se improvizovane mere kojima je neophodno reagovala trupa na frontu, mogu znatno poboljšati daljim studijama.

Operativni istraživači prilazili su takvom problemu obično sa dva pravca: posmatranjem i analitički.

Da bi se snašle u novim uslovima, trupe na frontu su bile prinuđene da isprobaju različite vrste taktike (postupaka). U slučaju kada su se mogli dobiti detaljni podaci tih različitih pokušaja (proba), onda su se podaci mogli statistički proučiti i ustanoviti koji je taktički postupak najpovoljniji. Ovi početni podaci, ako su bili dovoljni, mogli su se iskoristiti za iznalaženje približnih mera efektnosti i dobiti opštu sliku mogućeg postupka trupe koja je u pitanju. Čim se mogla sagledati ta opšta slika operacije zajedno sa približnim merama učinka u njoj sadržanim, bila je stvorena i mogućnost da se operacija analitički prostudira. Poznavajući fizičke osobine upotrebljene materijalne opreme (oružja), tada se mogla teoretski izgraditi i optimalna taktika, koju treba primeniti. Kako bi takav teoretski rad imao što veću praktičnu vrednost, svakako su se morale odrediti i veličine konstanti sadržanih u operaciji — bilo pomoću aktuelnih operaciskih podataka sa fronta, bilo pomoću podataka dobijenih iz brižljivo izvršenih analiza taktičkih opita (eksperimenata).

*

Važan element koji ulazi u teoretsku obradu taktike i strategije, a takođe i poslovanje trgovine i industrije, jeste odnos snaga protivničkih strana. Taj se odnos ne može smatrati kao čisto mehanički, već se mora voditi računa i o specifičnosti situacije, ali se zato može obraditi matematički. Činjenica, da se teoretske analize iz oblasti strategije i taktike ograničavaju na uprošćene komponente operacija, ne sme da umanji važnost ovih studija i njihovu praktičnu korist.

Teoretski rad u svakoj nauci mora otpočeti od studija krajnje prostih slučajeva. Kada se takvi slučajevi budu potpuno rastumačili i uporedili sa aktuelnim, moći će se lakše proučavati i tumačiti i sama složenost. Mehanički problem naprimer, slobodnog pada nekog tela, je običan fizički fenomen, ali studija ovog vrlo jednostavnog fakta i njegovo upoređivanje sa astronomskim naučnim materijalom, rezultirala je u unapređenju mehanike.

e) Operaciski eksperimenti*)

Iako se operaciski eksperimenti obično bave sa uprošćenim komponentama jedne operacije, time nije rečeno da takvi eksperimenti imaju i manju vrednost. Istina je da ih treba pažljivo pripremiti, da bi dali korisne rezultate, ali su oni već dokazali da su jedan od najvrednijih izvora kvantitativnih podataka koji se odnose na operacije.

Za samo izvršenje eksperimenata menjaju se izvesni kontrolisani parametri, dok se operativno vežbanje postavlja tako, da se mogu postići kvantitativna merenja stanja upotrebljenih snaga. Pošto takve kontrolisane eksperimente nije lako pripremiti da oni zaista budu »mereni eksperimenti«, a ne obična vežbanja, to bi jedna od najvažnijih aktivnosti vojnih operativnih istraživača bila, u mirno doba, organizacija i studija takvih taktičkih eksperimenata i razvijanje metoda merenja rezultata.

Zaključak o metodima

Glavna procedura u operativnom istraživanju razlikuje se od opšte procedure u naučnom istraživanju, uglavnom, po materijalu koji ona istražuje, pošto se ona bavi isključivo aktuelnim problemima u praksi. Operativno istraživanje prikuplja podatke koji se odnose na prošle operacije određene vrste, a razlike u rezultatima pojedinih operacija statistički upoređuje pomoću detaljnih varijacija operacija, i na osnovu svega dolazi do zaključaka, istina grubih, o zavisnosti tih rezultata od raznih operaciskih parametara sadržanih u njima.

Pomoću raznih mera učinka operacije kao celine, otkriva se koji parametri te operacije igraju najveću ulogu (koji su senzitivni) i u kom smislu. Dalje istraživanje se zatim sasređuje na one parametre, koji daju najkritičnije mere učinka.

Prethodna predviđanja, koja su nekada moguća, mogu u ovoj fazi dosta da pomognu u iznalaženju kritičnih pa-

---

*) To su praktični opiti koji se vrše sa manjim, ali u razmeri određenim sredstvima, u cilju provere teoretskih postavki.

rametara. Istraživanje se ne može smatrati završenim i zadovoljavajućim, sve dok nije razjašnjena zavisnost rezultata od nekih određenih parametara i sve dok ta zavisnost nije izražena imenima i odnosima elemenata koji se u njoj nalaze (ljudi, oprema, organizacija, i tome slično) u vidu jednačina.

Da bi se došlo do tog razjašnjenja, koriste se sve postojeće i primenljive naučne tekovine, kao: matematika, fizika, biologija i druge. Često su potrebne detaljne matematičke analize i laboratoriska merenja, a ponekad i eksperimenti.

Iz širih studija proizlaze zatim predviđanja o rezultatima budućih operacija, koja se, kad god je to moguće, proveravaju operativnim eksperimentima. Tek tada se može reći da je operacija potpuno shvaćena i tada se mogu odrediti najpovoljniji postupci u budućim operacijama.

Takva studija celine pokazaće, pored ostalog, i·to koje oružje (opremu) ili postupke i u čemu treba poboljšati, a dalja istraživanja i rad u tom pravcu prebacuju se tada na odgovarajuće laboratorije — tehničke biroe. Čisto tehnički, ti rezultati, sa gledišta operativnog istraživanja, pretstavljaju svakako samo nuzprodukte, razume se, ako su prvenstveno studirani sledeći problemi: poboljšanje operacije u celini sa primenom već postojeće opreme i sastava.

U slučajevima kada su izvesni parametri neke operacije, koji su bili uzeti za osnovu kod rešavanja problema, promenljivi, mora se u izveštaju operativnog istraživača, sa preporukom za buduću najpogodniju operaciju, označiti koje su mere u rešavanju bile korišćene, kako bi izvršni organi u datim i možda izmenjenim uslovima, mogli o tome voditi računa i doneti pravilnu odluku.

Konačno, mora se podvući da problem nije još potpuno rešen time, ako su ga shvatili samo operativni istraživači, već tek onda, kada je i izvršnim organima pružena osnova za odluku i kada su oni shvatili suštinske delove zaključaka analize, koje se, obično, daju operativnom rukovodstvu u vidu pismenog referata, a nekada i usmeno i u skraćenoj formi.

Ovi izveštaji treba jasno da pretstave kvantitativnu sliku operacije, njene osetljive karike i druge pojedinosti i da pretskažu kakve se promene mogu očekivati od preporučenih poboljšanja. Izveštaji treba da sadrže samo zaključke i eventualne preporuke, ali ne i odluke ili sugestije, jer oni treba samo da pomognu komandovanju da se odluči.

Operativne istraživače ne treba koristiti za rešavanje čisto tehničkih pitanja oko opreme i naoružanja, jer se oni time odvlače od svoga osnovnog zadatka, tj. uloge posmatrača. Oni treba da uočavaju i nalaze probleme i da traže rešenja u tehničkom, taktičkom i strategiskom smislu dajući samo analizu, zaključke i preporuke, dok izvršenje toga treba prepustiti izvršnim tehničkim organima u laboratorijama, konstruktivnim biroima i tome slično, kojima je to redovan posao.

Razlika između običnog naučnog i operativnog istraživanja postoji još i u pogledu hitnosti rešenja problema. Jedna brza analiza, na osnovu još nepotpunih podataka, često može vredeti više nego duboka i potpuna analiza i studija na osnovu docnije dobijenih potpunih podataka, pošto ključne odluke ne mogu uvek da čekaju na spore studije i prikupljanje svih željenih podataka. Značajna poboljšanja često dolaze baš od prvog i brzog ispitivanja na nekom novom polju rada, a kasnije detaljnije studije mogu dati samo dopunske faktore.

Operativni istraživač ređe će imati mogućnosti da temeljno i sistematski radi, te će često pribeći baš izvesnoj površnosti, jer ni rat, a često ni industrija, ne mogu uvek da čekaju na dugotrajne studije, makoliko one bile potrebne i korisne. Međutim, naučnicima svakako treba u datom slučaju omogućiti što je moguće više vremena za rad, a ne forsirati ih bez opravdanih razloga.

ORGANIZACIJA OPERATIVNO-ISTRAŽIVAČKE SLUŽBE

a) **Pitanje ličnosti**

Osoblje operativno-istraživačke službe ne mora da bude specijalizirano za svaku granu nauke na kojoj radi, ali treba da ima znatno opštenaučno iskustvo u istraživanjima naučnog karaktera, kao i urođenu naklonost za istraživanje naučnih problema.

Kao naučnik, operativni istraživač mora biti uvežban u izboru i uočavanju bitnih, a odbacivanju sporednih elemenata i naviknut da svoje zaključke postavlja na izvesnu kvantitativnu osnovu, makar samo u vidu grubih procena. On mora da uočava i zapaža, odnosno otkriva elemente na koje izvršni organi često i ne obraćaju pažnju. On mora biti kadar da prodre u suštinu pitanja i da između mnoštva često bezvrednih ili protivrečnih podataka iznalazi one, koji su bitni za dotičan slučaj. Naučnici, angažovani za rad u armiji, moraće da održavaju stalnu vezu sa svojom ranijom laboratorijom i ranijim saradnicima, pa i da učestvuju na sastancima i razgovorima naučnika, jer bi bez toga vrlo brzo »ispali iz koloseka«, te bi i učinak njihovog rada naglo opao. Zato bi bilo dobro da se u armiji za operativna istraživanja u ratu angažuju čitave, već postojeće grupe, pogotovu što je grupni rad danas postao jedan od uslova naučnog napretka. Prirodno je da vojna lica koja imaju urođene sposobnosti za dobre istraživače, ne treba isključiti iz izbora samo zato što su vojnici. Njihov rad može da bude vrlo koristan pod uslovom da, prilikom ulaska u sastav grupa operativnih istraživača, odbace sva vojnička predubeđenja i hijerarhiske okove.

Operativni istraživač pretstavlja čoveka posebnog tipa i mentaliteta kakav će se najčešće naći među fizičarima i biolozima, ili naučnicima srodnih grana, a nešto manje među matematičarima i ekonomistima. No, i pored ovoga, izbor ličnosti se mora vršiti i prema individualnim osobinama i istraživačkoj sposobnosti.

Obzirom na to da operativni istraživač treba da radi za račun nenaučnih izvršilaca, on mora biti sposoban da se lako i jasno izražava. On mora, isto tako, da uživa poverenje, kako bi se u takvoj atmosferi odvijao njegov rad i saobraćaj unutar štaba. Ali on mora da bude u stanju da otklanja smetnje koje bi mu se postavljale i ograničavale mu mogućnost rada i da se odupre tendenciji »tajnost radi tajnosti«. Međutim, on je dužan da očuva i poštuje režim budnosti i tajnosti i da za svoje poslovanje koristi i pronađe odgovarajuće forme rada, za koje treba da dobije i saglasnost odgovornih faktora.

b) **Međusobni odnosi operativnog istraživača i izvršnih rukovodilaca**

Jedan od najvažnijih organizacionih problema ove službe pretstavlja postizanje uzajamnog radnog razumevanja i sporazumevanja između naučnika i rukovodstva kome je on dodeljen na rad. Zauzimajući dve sasvim različite funkcije, oni često, sasvim prirodno, zauzimaju potpuno suprotna gledišta. Naučnik treba i mora da bude nepoverljiv i često će sa negodovanjem primiti »lake« i »samovoljne« odluke, dok je odgovorni rukovodilac često prinuđen da donosi odluku koja je individualna i nedovoljno zasnovana na analizi činjenica, te će i biti netrpeljiv prema nepoverljivosti naučnika.

Bitno je pritom da naučnik ubedi rukovodioca da mu može pomoći, te da njegove odluke budu efektnije i bolje, a da sam uvidi kako nije on taj koji odlučuje već da su to organi egzekutive. Obično se dešavalo da su naučnici (operativni istraživači) bili primljeni u štabovima dobrodošlicom, ali im je i odmah rečeno »kako izgleda da neće biti nekih važnijih i pogodnih problema za njihov rad«. Takođe se pojavljivalo nepoverenje i nestrpljivost kod egzekutive, kada bi naučnici otpočeli sa svojom uobičajenom naučnom procedurom na rešavanju nekog problema, prilazeći kritičkoj analizi datih pretpostavki. To se često posmatralo kao želja za kritikovanjem. Stoga je korisno da rad na istraživanju počne u nekom potčinjenom štabu, a ne u onome kome su naučnici dodeljeni. Na taj način bi se izbeglo da se eventualna zapažanja shvate kao

»kritika« ličnog rada dotičnog rukovodioca, te bi se već u početku otklonili lični momenti i netrpeljivost. Nekoliko uspešnih rešenja i ostvarenja pomoći će da se dođe do potrebnog razumevanja i priznanja, a time i do podrške i otklanjanja nepoverenja i smetnji.

Prema iskustvima iz rata, stvari su dobile pravilne forme i odnose tek kada su izvršni organi sami počeli da ukazuju operativnim istraživačima na probleme i podatke i obratno — i to bez ograda i intervencija.

U izvesnim slučajevima bilo je i sumnje da bi se operativni istraživači mogli umešati u komandne funkcije izvršilaca, naročito kada su rezultati istraživanja znatno različiti od mišljenja izvršnih organa. Ova sumnja i opasnost će se otkloniti ako se uvidi da su rezultati istraživanja samo deo materijala koji služi za donošenje definitivne odluke, jer su obuhvatili samo one elemente koji se mogu dati u kvantitativnoj, brojčanoj formi. Poznavanje i ocena kvalitativnih elemenata i sposobnost da se i njima služi u odlukama, spadaju u lične funkcije i prava izvršnih organa, a ne istraživača.

Operativni istraživači obrađuju, dakle, one elemente problema koji se kroz analizu mogu izraziti brojem i o nađenim rezultatima izveštavaju izvršne organe, koji ih onda kombinuju sa kvalitativnim elementima i tako stvaraju definitivnu odluku. Ukoliko je ta odluka suprotna nalazima naučnika, oni to ne smeju smatrati kao potcenjivanje njihovog rada.

c) Organizacione forme i mesto operativno-istraživačke službe

Operativna istraživačka aktivnost treba da je integralni deo operativne organizacije i jedan deo njenog misaonog procesa. Kao izdvojena, ona bi pretstavljala anomaliju, slično mozgu koji bi bio bez veze sa telom.

Organizacione forme ovog rada su zavisne od vrste problematike kojom se bavi, a unutar oružanih snaga, od službe kojoj su takve grupe pridodate i njenih postojećih organizacionih oblika. Isti je slučaj i sa industriskim preduzećima, trgovinom, državnom administracijom itd. Prema iskustvu, izgleda da bi osnovna forma bila grupa,

čiji će sastav i veličina zavisiti od mogućnosti i prirode zadataka. Na čelu grupe, svakako, treba da stoje iskusni naučni radnici, koji po mogućstvu treba sami da izaberu svoje saradnike i predlože strukturu grupe; njih, pak, treba da izabere lično rukovodilac kome se pridaju, ili bar da je sa tim saglasan. Brojna jačina grupe može biti vrlo različita. Ona je, načelno, mala i obično iznosi 5 do 20 ljudi. Ako je naučnik, kao pojedinac, dodeljen nekom štabu, on se obično naziva naučni savetnik. Retko se operativno-istraživačke grupe dodeljuju štabovima ranga nižeg od komande armije. Kod nižih štabova su obično podgrupe, sekcije i posmatrači. Izuzetak čine opitni centri i slične ustanove.

Više grupa, koje rade po istoj ili srodnoj problematici, treba da su međusobno organizaciono povezane preko centralne grupe, koja koordinira i usmerava zajednički rad. Jedna grupa može se deliti na podgrupe i sekcije (prema jačini) koje su pridodate nižim hijerarhiskim stepenima, čiji šefovi treba da imaju analogne odnose sa odgovarajućim organom egzekutive, kao i šefovi grupa prema šefovima službi (štaba) kojima se dodeljuju.

Radi boljeg kontakta sa nižim ešelonom i samim frontom, grupe, podgrupe ili sekcije mogu isturati i svoje posebne stalne ili privremene posmatrače, tamo gde se ukaže potreba, a forme rada prilagoditi ukazanoj potrebi.

Grupa operativnih istraživača, često raznorodnog sastava, treba da prođe kroz izvesna zajednička vežbanja na pojedinim konkretnim zadacima. Ovo je potrebno koliko radi jačanja njihove pravilne i brze saradnje, načina međusobnog saobraćaja, podele rada, tehnike međusobnog obaveštavanja i korišćenja određenih metoda u radu, toliko i radi ovlađivanja izvesnom specifičnom terminologijom i upoznavanja materije kojom treba da se bavi.

U izvesnim slučajevima biće nužno da operativni istraživač provede neko vreme i na frontu, u teretnom automobilu, u sastavu neke kolone, u tenku, kao član posade nekog bombardera, u konvoju, na nekom artiljeriskom položaju u toku borbe, ili pak, da prisustvuje miniranju ili razminiranju i tome slično.

Operativni istraživač treba da ima mogućnosti da što više i šire upozna situaciju, za razliku od vojnog rukovodioca koji poznaje stvari samo u okviru svoje dužnosti, prava i odgovornosti. Zato istraživaču nisu potrebna nikakva naročita prava niti odgovornosti, sem što je dužan da čuva tajne. On mora biti u stanju da o vojnoj situaciji i vojnim problemima razmišlja sasvim slobodno i bezlično, a njegovi zaključci treba da imaju karakter i formu saveta. U međusobnom pismenom saobraćaju organa operativnog istraživanja, tehnička obaveštenja treba da idu neposrednim vezama, dok ona, koja sadrže taktičke podatke, treba da se šalju kao prilog redovnih taktičkih izveštaja propisnim putem s tim da međuinstance nemaju pravo da ih zadržavaju, prepisuju ili menjaju, već da obaveštenja stignu u originalu na mesto opredeljenja.

Čak i u izboru problema, naučnom istraživaču treba dati što veću slobodu, kako ga ne bi utopila kakva svakodnevna sitnija i hitna problematika štabova, a što bi se sigurno dogodilo ako bi on postao njihov izvršni organ. Izbor zadataka je, prema tome, najpravilniji ako rezultira iz neposrednog predloga i sporazuma između vojnog starešine i naučnog radnika. Prema tome, ako se operativni istraživač oseća kao sastavni deo i organ štaba, i lični savetnik komandanta, moći će i sam da uoči probleme, da ih predlaže i formuliše.

Operativnom istraživaču, kao naučnom radniku u vojsci, nije potreban nikakav vojni čin ili rang, jer bi mu to samo smetalo, ali mu uniforma i oznaka mogu biti korisne, prosto radi lakšeg kretanja i boljeg obavljanja njegovih dužnosti.

Obično je najpogodnije radno mesto grupe operativnog istraživanja pored operativnog (u industriji planskog) odeljenja. Ta grupa treba da radi samostalno i da ima sopstveni štambilj, koji nosi naziv grupe (sekcije) i komande kojoj pripada.

d) **Izveštavanje**

Interne izveštaje između grupa (podgrupa) odobravali su odgovarajući komandanti. Informacije dobijene tim unutarnjim vezama, koje su sadržavale činjenice, a

ne lična gledišta i mišljenja, nisu se rasturala van grupe. Na ovaj se način mogu dobiti tehnički podaci brzo i bez uznemiravanja karika komandovanja.

Jedna centralna grupa operativnog istraživanja održavala je, pri kraju rata i uz odobrenje nadležnog štaba, svake sedmice čak i konferencije preko teleprintera sa jednom od podgrupa (Perl Harbor).

Operativno-istraživačka grupa se služi normalno izveštajima i memorandumima. Izveštaji sadrže rezultate većih studija, a memorandumi se sastoje iz komentara raznih pogleda na promenljive vojne situacije, sa sugestijama za buduće akcije.

Izveštaji, koji su obično produkt dugotrajnih studija, obično se izrađuju u grupama gde za ovo ima više mogućnosti, a njihov sadržaj koriste i podgrupe (sekcije). Ove, pak, sastavljaju kraće note i memorandume. Sadržaj i materijal u ovim dokumentima mora biti usklađen sa ranijim izveštajima i mišljenjima i ne sme se sudarati sa tekućim vojnim dokumentima niti kritikovati neku već izvršenu vojnu akciju.

Nailaskom novih podataka o vojnim operacijama, operativno-istraživačka grupa ih prihvata i o njima polemiše. U toj grupi, koja je od vojnih štabova unekoliko izdvojena, da se tako izrazimo, zamišljenim poluprozirnim zastorom, nastaje tada mnoštvo ideja i sugestija, teorija i kritika. Za celo to vreme podaci ostaju tajna te grupe, a šalju se nadležnim tek kada se iskristališe nova jedinstvena koncepcija o tom problemu.

Zbog velike razlike između vojne i naučne procedure, vojna organizacija, već po svojoj prirodi, teško može da shvati ovu međuigru, što izaziva i nesporazume i podozrenja. Baš zbog toga pomenuti poluprozirni zastor i zadržava materijal u grupi sve dok se ne oformi jedinstveno mišljenje o njemu.

Prema tome, pisani materijal jedne takve grupe se deli na:

a) **interne studije i pribeleške,** koje cirkulišu samo unutar grupe i eventualno i do podgrupa a van grupe izlaze samo u izvanrednim slučajevima i

b) **izveštaje i memorandume,** koji se pišu prvenstveno za druge van grupe. Oni su kratki i jasni i pretstavljaju mišljenje čitave grupe. Oni ne smeju opterećivati operativne oficire, koji nemaju vremena za komplikovane argumentacije i proučavanje nejasnih dokumenata. Detaljna objašnjenja, ukoliko su nužna, daju se usmeno.

Podgrupe i sekcije na frontu trude se:

— da pruže direktnu pomoć službama i jedinicama kojima su dodeljene;

— da pribave informacije koje bi se inače teško mogle dobiti i da ih dostave starijem organu operativnog istraživanja i

— da stvore članovima operativno-istraživačkih grupa realnu osnovu za rad, kako bi se izbegle greške kojima mogu da podlegnu čisti teoretičari.

Svakako da sve napred izneto prikazuje samo izvesne načelne postavke kao plod izvesnog iskustva, ali nikako neki šablon.

Kao i u ratu, operativno istraživanje će biti i u miru plodonosno samo onda, ako se bude bavilo aktuelnim problemima. Njegov stepen vrednosti biće ispitan kroz rezultate upotrebe, jer bez njih, ono bi bilo filozofija, ali teško i nauka.

Gotovo sve rečeno o organizaciji u armiji, važi i za veće privredne organizacije na civilnom sektoru, gde se dodeljivanje ovih organa i organizacija rada odvijaju na osnovu istih principa.

PITANJE PRIMENE OPERATIVNOG ISTRAŽIVANJA

Problem »vojne tajne« gotovo je uvek sputavao aktivnost operativnog istraživanja i za duže ili kraće vreme ometao objavljivanje izvršenih zadataka. Sem toga, često su bila prepreka i pitanja ličnosti, prestiža ili morala, a u trgovini i industriji i pitanja konkurencije. Zbog toga su mnogi podaci za javnost bili izgubljeni. Primeri koje

ćemo izneti pretstavljaju prve poznate uspehe u radu ove službe, na bazi tadanjih znanja i iskustava pionira ove naučne discipline.

1 — Artiljerija i problemi gađanja

Operativno istraživanje je izvršilo za račun Britanske i Američke armije analizu metoda upotrebe raznih vrsta topova, bombi, torpeda i drugih oružja za razaranje ciljeva razne vrste. Ovi primeri spadaju mahom u domen balistike, teorije i nastave gađanja, pa nisu kao primeri naročito pogodni da se ovde uzmu, jer pretstavljaju uglavnom matematičke radnje.

Efektnost svakog takvog oružja protiv određene vrste ciljeva bila je merena odnosom broja (količine) uništenih ciljeva prema broju izbačenih granata (bombi ili torpeda), uzimajući u račun razornu snagu samog oružja, verovatnoću pogađanja, tačnost oružja i verovatnoću da će cilj biti uništen ako bude pogođen. Kod grupnog gađanja uzet je u račun i upotrebljeni način gađanja.

Obrađene su metode tih računanja i kao zaključci su određene praktične norme i postupci koji daju najveći uspeh.

Takođe je obrađen problem gađanja raketama, bombardovanja železničkih vozova i drugi problemi.

2 — Vazdušni napadi na podmornice

Nešto o ovome spomenuto je i ranije. Početkom rata je utvrđeno da su uspesi vazdušnih napada na podmornice bili vrlo mali. Tada su upotrebljavane protivpodmorničke bombe, koje su uskoro zamenjene standardnim dubinskim bombama od 200 kg, a zatim specijalnim od 113 kg koje su se mogle bacati sa sigurnošću i sa vrlo malih visina, što kod onih od 200 kg nije bio slučaj.

Učinak je ostao i dalje vrlo mali. Studija operativnog istraživanja, izvršena 1942 godine, pokazala je da ove bombe eksplodiraju na dubinama od 15 do 45 metara tj. suviše duboko. Ove dubine su izabrane na osnovu pogrešne pretpostavke da će napadnuta podmornica, od trenutka kada je osmotri avion (i obratno), do trenutka kada

avion polazi u direktan napad, uspeti da zaroni do tih dubina. Na osnovu toga je i bilo određeno srednje tempiranje na oko 30 metara dubine.

Operativni istraživači su u toku četiri napada ispitali sve detalje i ustanovili da je podmornica u tri, od ukupno četiri slučaja napada, još bila na površini ili blizu nje, što je avionima omogućavalo da je napadaju sa najvećom tačnošću. Svega u jednom slučaju podmornica je bila već duboko zaronila i njen položaj je, zbog izvršenog manevra ispod morske površine bio, već posle jednog minuta, vrlo neodređen.

Operativni istraživači su preporučili da se napadi ubuduće vrše sa sasređenom vatrom celokupnog naoružanja aviona, još dok je podmornica na površini ili za prvih 15 sekundi njenog ronjenja. Međutim, analiza je pokazala da za dubinske bombe najbolje odgovara srednje tempiranje oko 8 metara ispod površine mora. Pošto tadanja konstrukcija mehanizma detonatora nije dozvoljavala pliće tempiranje od oko 11 metara, a to se nije moglo momentano i brzo izmeniti, to je prihvaćeno tempiranje od 11 metara kao povoljno i moguće.

Ovom je merom povećan učinak bombi i potopljeno dva do četiri puta više podmornica. Međutim, istraživanje je isto tako ukazalo i na potrebu za novom bombom, sa tempiranjem od 7,5 metara. Ovo nije bilo lako postići, jer je bačena bomba padom u vodu za sobom stvarala vazdušno-prazan prostor koji je usporavao kontakt upaljača sa vodom. I taj je problem rešio operativni istraživač vrlo brzo i prosto samo menjanjem položaja upaljača. Zarobljenici sa potopljenih nemačkih podmornica su verovali da su Saveznici uveli u upotrebu nove bombe sa dvostrukom količinom eksploziva.

3 — Najbolja veličina konvoja

Izvesni podaci o tome dati su već ranije, gde se ukazalo na primenu raznih metoda istraživanja.

1942 godine su konvoji savezničkog brodovlja trpeli teške gubitke od masovnih napada nemačkih podmornica. Tada je u konvoju bilo prosečno 40 brodova, sa zaštitom od 6 eskortnih brodova, pored vazdušne zaštite. Međutim,

Saveznici nisu imali dovoljan broj aviona i brodova za pratnju i trebalo je pronaći način da se sa istom pratnjom osigura što veći broj brodova.

Operativni istraživači su zapazili da je veličina konvoja jedini promenljivi elemenat u problemu, pa su svoja istraživanja usmerili u tom pravcu. Oni su ispitivali gubitke uzimajući za kriterij procenat potopljenih brodova, a ne njihov broj. Tako su utvrdili da se veličina konvoja može povećati i pri istim pratećim snagama. Oni su našli da je prečnik površine velikog konvoja samo neznatno veći od onoga kod malih, jer prvi stoji u pravoj srazmeri sa dužinom konvoja, a raste sa kvadratom poluprečnika. Prema tome, broj eskortnih brodova, potrebnih za osmatranje čitavog prečnika velikog konvoja, ostaje, uglavnom, isti kao i kod malog. Ako, naprimer, eskortni brodovi treba da budu udaljeni 3.700 metara od konvoja, prečnik konvoja veličine 80 brodova biće samo za jednu sedminu duži nego kod onog od 40 brodova. Na taj način, svega 7 eskortnih brodova mogu da zaštite konvoj od 80 brodova isto tako dobro, kao što 6 eskortnih brodova mogu zaštititi svega 40 brodova.

I ako se podmornica probije kroz zastor pratnje, nije verovatno da će ona potopiti više brodova iz velikog konvoja nego iz malog konvoja, jer će u oba slučaja raspolagati sa istim brojem torpeda.

Iz takvih studija izlazi da je, u slučaju kada podmornice napadaju, kao i dotada, pojedinačno, plovidba u konvoju, pa čak i bez pratnje, jevtinija i povoljnija no pojedinačno.

Pretpostavimo, naprimer, da treba izvršiti prevoz materijala koji iziskuje konvoj od 50 brodova, a koji bi svakih osam dana polazio sa svake strane okeana.

Isti taj tovar mogao bi se preneti konvojem od 75 brodova koji bi polazio svakih 12 dana. Na taj bi se način broj prelazaka okeana smanjio za jednu trećinu, a time i broj napada podmornica, kao i broj gubitaka.

U leto 1943 bilo je u Severnom Atlantiku 11 grupa eskortnih brodova koje su služile za praćenje konvoja, dok su 3 grupe bile u rezervi za ukazivanje pomoći napadnutim konvojima. Kada se broj konvoja smanjio za

jednu trećinu mogao se i broj pomoćnih eskortnih sredstava povećati od 3 na 6. Na taj način je stvorena mogućnost da napadnuti konvoj dobije pomoć, povećanu u odnosu 3 : 11 i 6 : 8 odnosno 3 : 1.

U prvim danima rata nemačke podmornice su operisale blizu američkih obala, a za zaštitu američkog brodovlja bili su upotrebljavani avioni. Poboljšanjem odbranbenih mera, podmornice su bile prisiljene da operišu sve dalje i dalje na Atlantiku, a vazduhoplovstvo je moralo da ih sledi na sve veće daljine, te je tako nastupila kriza zbog njegovog akcionog radijusa. Zbog toga su 1942 uvedeni novi avioni vrlo velikog akcionog radijusa, koji su omogućavali pratnju ma gde na Atlantiku, ali je njihov broj bio za dugo nedovoljan da bi omogućio vazdušnu zaštitu konvoja za sve vreme plovidbe.

Američki sistem konvoja, pomognut eskortnim brodovima i detektorima, sa dosta uspeha se nosio sa pojedinačnim napadima podmornica. Međutim, Nemci su promenili dotadanju podmorničku taktiku i prešli na sistem masovnih napada. Prema novoj taktici, podmornica koja spazi konvoj ne prelazi u napad već samo saopštava podmorničkoj bazi (tada u Francuskoj) podatke o poziciji, kursu i brzini konvoja, a sama ga dalje prati. Komanda podmorničke baze tada je slala po 10, pa i po 30 podmornica u jednovremeni napad na konvoj.

Ove nemačke podmorničke operacije bile su zasnovane na vrlo dobro organizovanoj i razvijenoj mreži radioveza, tako da je admiral Denic imao svakog minuta kontrolu podmorničkih akcija na velikom delu Atlantika. Kako bi podmornice bile što slobodnije od detekcije pomoću ultra-zvučnih sprava, one su napadale na površini. Njihova brzina je tada iznosila 18 čvorova (oko 33 km), dok su eskortne korvete imale, u to vreme, brzinu od svega oko 14 čvorova (oko 26 km). Napadi su trajali po nekoliko noći i u toku čitavog napada bilo je potapano za noć i po 12, a ukupno i do 20 brodova.

Vazduhoplovnom zaštitom konvoja u drugoj polovini 1942, gubici su bili smanjeni za 64%. Na svaka 3 poleta aviona, prosečno je bio spasen po 1 brod. Ovo zato što su podmornice, napadnute od aviona, morale da zarone, čime

su izgubile kontakt sa konvojima jer su zbog ronjenja morale da smanje brzinu vožnje.

Nemci su pokušavali da izbegnu protivničko vazduhoplovstvo na taj način, što su napadali sa podmornicama na sve većim udaljenjima od protivničkih vazduhoplovnih baza.

Operativni istraživači su tada ukazali na to da podmornice treba napadati prvenstveno u prolazu kroz Biskajski Zaliv gde im treba preprečiti izlaz na Atlantik, a da se u tom Zalivu uvedu protivpodmorničke patrole i bombarduju biskajske baze i pristaništa.

Problemi u vezi sa odbranom od podmornica postavljali su se tada prema sledećem:

a) Prvi problem — da li treba avione upotrebljavati za defanzivnu odbranu i što bliže konvojima ili ofanzivno na podmornice kada one izlaze iz francuskih baza na Atlantik i kada se u njih vraćaju.

Ako bi podmornica stalno ostajala na površini, bilo bi joj dovoljno 8 časova da pređe Biskajski Zaliv — ali bi u tom slučaju bila čitavo vreme izložena napadima, a ako se ona primora da kroz Zaliv stalno plovi pod vodom, znatno će se povećati vreme trajanja njenog putovanja, (1941 morale su podmornice da pune akumulatore kada plove na površini).

Za dnevno kontrolisanje Zaliva, trebalo je po proračunu 6 eskadrila sa velikim akcionim radijusom, a još tri i za noćnu kontrolu. Prema računu moglo se prosečno uništiti 30% otkrivenih podmornica, a sa primenom radara i 54%.

Kada su Nemci svoje podmornice snabdeli detektorima za radare »Naxos« i »Metax«, — procenat potapanja je opet opao. »Šnorkel« je uneo još veće teškoće.

b) Drugi problem — da li razarače treba upotrebljavati defanzivno, tj. što bliže konvojima, ili ofanzivno, napadajući podmornice u Biskajskom Zalivu.

Operativno istraživanje je računskim putem utvrdilo da svaki razarač, upotrebljen ofanzivno u Biskajskom Zalivu, treba mesečno da potopi jednu podmornicu, dok je stvarni broj podmornica potopljenih od strane razarača, upotrebljenih za defanzivnu pratnju konvoja, iznosio:

0,035 mesečno u 1942 godini; 0,04 mesečno u I tromesečju 1943 godine i 0,14 mesečno u maju 1943 godine.

Sem toga, podmornice koje će biti uništene već u Zalivu, neće na Atlantiku potopiti više nijedan brod, a što bi u protivnom bilo moguće. Tako se ukupnim proračunom došlo do podataka da će biti 2,5 puta manje potopljeno brodova u konvojima, ako se podmornice uništavaju već u Biskajskom Zalivu.

Saveznici su raspolagali sa oko 3.000 trgovačkih brodova u konvojima, a Nemci sa oko 300 podmornica, dakle razmera je bila 1 : 10.

Sledeća tablica pokazuje promene u ovom odnosu, kao proveru koristi od preduzetih mera, odnosno efikasnosti novog tipa operacija.

Godina	Milioni potopljenih tona	Broj potopljenih brodova	Broj potopljenih podmornica	Stopa razmene odnosa
1939	0,5	105	9	1/12
1940	2,8	573	22	1/26
1941	2,8	572	35	1/16
1942	5,3	1.072	85	1/13
1943	2,3	469	237	1/2
1944	0,9	185	241	1/0,8
1945	0,2	60	135	1/0,4

Činjenica je međutim, da predlog operativnog istraživača nije u svemu bio usvojen i da Admiralitet nije hteo da razarače odvoji od konvoja i da ih uputi u napad na podmornice u Biskajskom Zalivu.

4 — Kako da se poveća kapacitet raspoloživog vazduhoplovstva

Ekonomičnost zahteva da se postigne maksimum iskorišćenja svake vrste aviona, a pogotovu ako u njima vlada oskudica. Naročito kritično stanje sa vazduhoplovstvom bilo je kod Saveznika zbog porasta podmorničke ofanzive, jer je zahtevalo i povećanje opterećenja aviona sa dubinskim bombama.

Službenim ispitivanjem načina upotrebe raspoloživog vazduhoplovstva našlo se da se njegovi kapaciteti ne mogu uvećati.

Kada je član grupe operativnog istraživanja dr G. Gardon, bio zadužen sa ovim problemom, prišao mu je sa gledišta prirodoslovca, što je on ustvari i bio. On je proučavao ceo ciklus upotrebe i održavanja jednog aviona, kao što bi to radio proučavajući ma koji biološki sistem. Uvežban u statističkoj analizi, on je bio naviknut da iz osnovnih principa izdvoji vrstu odnosa stvorenog stanja i učinka raznih aviona, prema podacima o njihovom najvećem mogućem kapacitetu. Njegova su istraživanja pokazala da nedostatak ljudstva za održavanje materijala, nedostatak raznih malenkosti ili nebitni kvarovi, mnogo umanjuju procenat aviona »sposobnih za službu«. Tada je za kriterij uzeo procenat upotrebljivosti svakog pojedinog aviona, a ne broj ukupno sposobnih za službu. Usled toga je za probu dotadanji kriterij i pojam »sposobnosti« proširio kod jedne eskadrile, s tim, da se avioni koriste sve dotle dok budu upotrebljivi za letenje. Rezultat je bio taj da su se letovi udvostručili, a da je sistem održavanja i dalje funkcionisao zadovoljavajuće, s tim što je bio pojačan i organizaciono poboljšan na osnovu datih sugestija. Tako je pronađen novi kriterij sposobnosti za let, a nađena su i uska grla u organizaciji službe održavanja letećeg parka, što je umnogome pridonelo da se poveća upotrebljivost aviona.

Taj novi kriterij bio je izražen odnosom između za službu sposobnih aviona i časova letenja po čoveku iz službe održavanja. Kao prihvatljiv kriterij uzeto je da bude stalno 75% aviona spremnih za operacije. Rezultati nađeni kod jedne eskadrile, pokazali su se tačnim kada su prošireni na celu komandu, koja je zatim postigla stoprocentno povećanje letova sa istim brojem.

5 — Broj bombardera za napad

Grupa operativnih istraživača kod bombarderske komande dobila je zadatak da pronađe uzroke gubitaka bombardera. Oni su izvršili analize gubitaka pretrpljenih u napadima na Keln i Frankfurt, kao i gubitke bombardera

u mračnim i svetlim noćima, izraženi u odnosima upotrebljenih i izgubljenih bombardera u datom prostoru koncentracije. Izvršena je bila dedukcija broja aparata koji mogu biti najefikasnije upotrebljeni na sat i minut. Rezultati, nađeni u 1941, išli su u prilog visoke koncentracije napada, pa su tako uvedeni napadi sa po 1.000 bombardera.

Jedna od zamerki na tako visoke koncentracije bila je strah od sudara aparata iznad cilja. Analizom ovoga problema nađeno je da svega 1% bombardera može biti izgubljen na ovaj način. Ovo se tačno potvrdilo u napadu na Keln gde je bilo upotrebljeno 1.000 aviona, a izgubljen od sudara jedan jedini.

Pored konsultovanja operativnih istraživača za razne vrste bombardovanja, traženo je i njihovo mišljenje sa koliko aviona i sa kakvom vrstom bombi bi trebalo napasti »Tirpic«. Oni su na osnovu proračuna preporučili 30 aparata kao najpovoljniji broj i naveli da smatraju da će biti za potapanje potrebna tri pogotka određene vrste bombi. »Tirpic« je zaista bio potopljen trećim direktnim pogotkom.

6 — Potrebna količina municije za avione

Početkom rata avioni su nosili velike količine municije. Docnije je izvršena analiza stvarne potrebe za municijom, pa se otkrilo da se nosi daleko više no što je potrebno, dok se, međutim, nosivost aviona mogla bolje iskoristiti za radar ili neku drugu korisnu opremu. Tako je, na osnovu te studije, izrađen novi propis za opremanje aviona municijom.

7 — Uzroci gubitaka aviona

Obimno ispitivanje bilo je izvršeno sa ciljem da se utvrde uzroci gubitaka bombardera. Ispitana je bila uloga koju u tome igra neprijateljsko lovačko vazduhoplovstvo, uloga usuda, vatre protivavionske odbrane itd. Pošto su bili izvršeni eksperimenti gađanjem više aviona na zemlji, nađeno je da od ukupno postignutih pogodaka od zrna

protivavionske artiljerije, stvarno postoji prosečno na svakih 100 rupa uništen ili onesposobljen svega jedan bombarder. Na osnovu toga su od broja ukupnih gubitaka bombardera u jednom napadu bili izdvojeni oni, koji verovatno potiču od protivavionske artiljerije. Ako je, naprimer, izvestan napad izvršilo 100 bombardera, a vratilo se 70, sa prosečno po 10 rupa od protivavionske artiljerije, tada je svih 100 bombardera koji su pošli dobilo približno 1.000 rupa. Prema tome, verovatno je 10 bombardera od ukupno 30 nestalih bilo izgubljeno od dejstva protivavionske artiljerije, a 20 od drugih uzroka. Do gubitaka od usuda dolazilo se upoređivanjem podataka između komandi, pa su i oni izdvojeni od drugih uzroka, a zatim se išlo dalje.

Obaveštenja, prikupljena od posada, često su navodila na krive puteve, jer one, u uslovima velikog duševnog i fizičkog naprezanja, nisu mogle da zapažaju objektivno. Tačna obaveštenja se nisu mogla dobiti ni iz neprijateljskih ratnih izveštaja i štampe jer su ovi redovno bili netačni i propagandnog karaktera. Operativni istraživač mogao je da podvuče i ukaže na ozbiljnost gubitaka od protivavionske vatre, i da na njegove sugestije usledi poboljšanje zaštitnih mera od protivavionske vatre na samim bombarderima i potrebne taktičke mere.

8 — Borba na zemlji

Metodi koji su korišćeni u vazduhoplovstvu bili su primenjeni i za studije raznovrsnog naoružanja i operacija na zemljištu. Površina zemlje je složena i raznovrsna, kao što su raznovrsne i snage koje operišu po njoj, a koje su često vrlo velike i razvučene na velikim površinama. Vazduh je, međutim, dosta jednolična sredina, a vazduhoplovne snage sačinjavaju relativno male i zbijene formacije. Isti je slučaj i sa mornaricom. Zato su operacije na moru i u vazduhu relativno proste, ako se uporede sa onima na zemlji.

Velika raznovrsnost operacija i oružja u zemaljskim operacijama pruža ogromno polje za operaciske studije.

9 — Mala, ali korisna stvar

Navešćemo jedan primer kako posmatrač, koji je navikao da posmatra događaje oko sebe, može da zapaža jednostavne stvari, a da ih ne primećuju oni koji su na njih navikli.

Jedan operativni istraživač posmatrao je u nekom vojnom logoru kako se uvek posle jela stvaraju redovi vojnika, koji čekaju na red da operu svoje porcije. Postojale su četiri česme, od kojih su dve bile određene za ispiranje, a dve za pranje.

Štopovanjem vremena potrebnog za jedno pranje i ispiranje, on je ustanovio da je za jedno pranje potrebno triput više vremena nego za ispiranje, pa je dao sugestiju da se odrede tri česme za pranje, a svega jedna za ispiranje. Redovi su nestali, a vreme pranja suđa čitave jedinice znatno je bilo skraćeno.

10 — Polaganje minskih polja

U toku rata položeno je bezbroj minskih polja u taktičke i strategiske svrhe. Naći najbrži i najefikasniji način izvršenja ove važne radnje svakako je bilo vrlo važno. Jedan od aspekata ovoga problema mogao se istraživati kroz tehniku »studije vremena i pokreta«, slično kao u industriskoj proizvodnji.

Radeći po postojećem propisu, minsko polje, dugo oko 91 metar, polagalo je oko 30 ljudi sa jednim vođom. Operativni istraživači su analizirali svaku radnju čitave te operacije i rad pojedinaca, štopovanjem vremena i filmskim snimanjem. Prema propisu, radnja se odvijala u tri faze. Prva se sastojala u izviđanju zemljišta, druga u polaganju traka duž kojih su se ukopavale mine i treća samo polaganje mina.

Redosled tih radnji prikazan je na priloženim slikama. Izviđanje je vršio vođa grupe sa taktičkim pretstavnikom koji je odredio položaj minskog polja. Oni su položili i traku koja je obeležavala unutrašnju ivicu polja. Zatim je grupa za obeležavanje od 8 ljudi, probranih od ukupno 30, pod komandom vođe, odmerila i obeležila liniju

upravnu na unutrašnju liniju, dok je merenja beležio pratilac vođe.

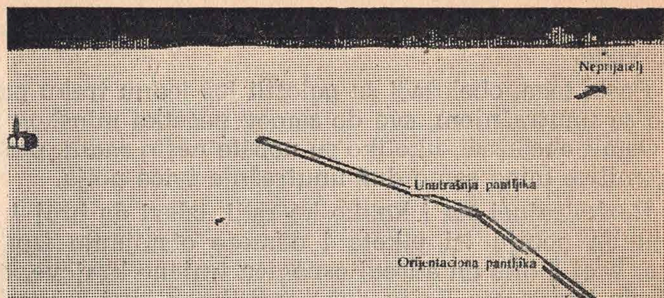
Posle toga, obeležači su položili još jednu traku paralelno sa unutrašnjom, sve do samog početka minskog polja. Ostali obeležači, ukoliko su uopšte nešto radili, pravili su gomilice mina samo duž unutrašnje ivice polja.

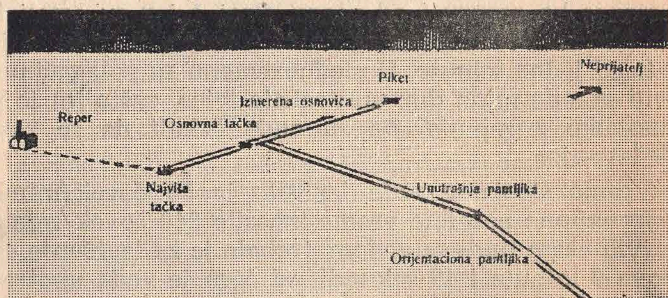
Rezimirajući šta i koliko ko radi, izlazi da broj 1 i 2 imaju da pobiju tri piketa i odmere otstojanje između traka, broj 3 ima da odredi osnovicu i njene krajeve, broj 4 i 5 da istrasiraju liniju duž pantljika, a broj 6 ovo isto samo za unutrašnju liniju. Dok je vođa bio zaposlen stalno, broj 6 je bio gotovo čitavo vreme nezaposlen, a ostali su bili privremeno zaposleni. Broj 3, 4 i 5 su bili besposleni za čitavo vreme dok je vođa sa obeležačem vršio merenje i kretanje ka reperu i od njega. Broj 1 i 2 su ostali bez posla čim su pobili piket za najvišu tačku, a to je trajalo manje od jedne minute. U međuvremenu su polagači mina pravili gomile mina duž unutrašnje ivice, zašto im je potrebno oko 2 minuta, pa su onda čekali da se završi obeležavanje.

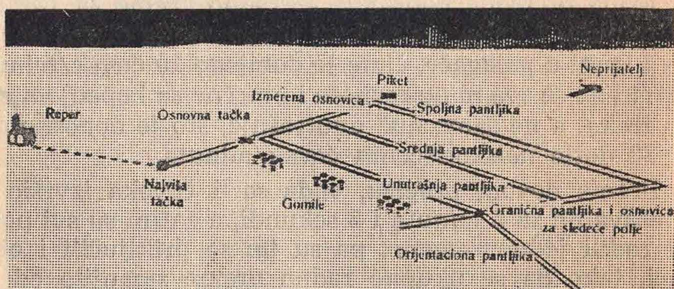
Vreme stvarnog rada iznosilo je 53 čovek/minuta, dok je ukupno neradno vreme iznosilo 240 čovek/minuta. Za prvih osam ljudi sa vođom, trebalo je za izvršenje ovih poslova 9 minuta i 48 sekundi, od čega je vođa upotrebio 3 minuta i 10 sekundi samo na kretanje do repera.

Analitičari su na osnovu toga preporučili da se merenje otstojanja repera izvrši tek onda kada budu polagači već na poslu, kako bi oni kopali dok on meri. Samo ova jedna promena popravila je radno vreme za 134 čovek/minuta. I dalje, da se broj 6 oduzme iz grupe obeležača i vrati u polagače, čime je dobijeno 10 čovek/minuta i najzad da se sve mine raznose i otpočne sa kopanjem duž svih traka, a ne samo duž unutrašnje, što je donosilo daljih 32 dotle neiskorišćenih čovek/minuta.

Prema novom propisu, vođa sa 4 čoveka izvršio je obeležavanje za 5 minuta i 5 sekundi, a zatim su svi polagači radili jednovremeno, pa su im se priključili i obeležači, tako da se ukupno radno vreme smanjilo od 34 minute 23 sekunde, na 26 minuta i 11 sekundi.


Neprijatelj
Unutrašnja pantljika
Orijentaciona pantljika


Piket
Neprijatelj
Izmerena osnovica
Reper
Osnovna tačka
Najviša
tačka
Unutrašnja pantljika
Orijentaciona pantljika


Piket
Neprijatelj
Izmerena osnovica
Spoljna pantljika
Reper
Osnovna tačka
Srednja pantljika
Najviša
tačka
Unutrašnja pantljika
Gomile
Granična pantljika i osnovica
za sledeće polje
Orijentaciona pantljika

11 — Gađanje iz tenka

Gađanje tenkovskim topom na pokretni cilj bilo je slabo i pretstavljalo je, ustvari, rasipanje municije. Prilikom ispitivanja ovog problema, tenkiste — artiljerci su sugerirali da je važan uzrok netačnom gađanju i nišanjenju veliki pritisak koji moraju da savladaju na obarači prilikom opaljenja, a koji je iznosio 11,450 kg. Operativni istraživači su ispitivali uticaj ovog pritiska na tačnost gađanja iz nepokretnog tenka na pokretan cilj. Tako su izvršena gađanja na metu površine 0,76 kvadratnih metara, montiranu na »Skaut« vozilo koje se moglo kretati duž neravnog puta dužine 366 metara. Gađalo se iz tenka koji je bio postavljen upravno na put na otstojanju od 914 metara, a prema sredini puta. Meta se najpre kretala stalnom brzinom od 16 km/čas, a zatim brzinom od 32 km/čas i najzad promenljivom brzinom od 16 do 32 km/čas. Top su posluživala dva osrednja artiljerca, a fotokamera, utvrđena na zadnjaku topa, automatski je beležila tačnost nišanjenja. Sve su radnje vršene dok je mehanizam za paljenje bio tako podešen da se pritisak, potreban za opaljivanje, mogao menjati od 11,4 kg do 29,4 kg.

Za gađanje su bile upotrebljene dve metode — metod praćenja i metod preticanja. Tada je utvrđeno da je verovatnoća pogodaka pod pritiskom na obaraču od 24 kg bila za 25% manja kod brzine mete od 16 km/čas, a 41% manja kod brzine od 32 km/čas, s tim što je nišanjenje vršeno ručnom snagom. Kod ponovljenog eksperimenta, ali upotrebom mehaničke snage za pokretanje topa, ostala je verovatnoća pogodaka kod brzine od 16 km/čas ista, a kod brzine od 32 km/čas je pala za 35%. Prilikom gađanja na metu sa promenljivom brzinom verovatnoća pogodaka je opala: za 16% kod ručnog, a za 10% kod mehaničkog nišanjenja.

Na kraju se konstatovalo da povećanje pritiska na obaraču zaista smanjuje tačnost nišanjenja na pokretni cilj, ali da njime nisu bile mnogo uvećane greške u vertikalnom smislu što se i moglo očekivati kod gađanja sa preticanjem.

Na osnovu toga, operativni istraživači su preporučili da se pritisci na obaraču snize na 11,4 kg, dok se ne obez-

bedi primena pogodnijeg načina paljenja (naprimer nogom), a tamo gde se pritisak ne može sniziti na 11 kg, da se teži primeni metoda gađanja sa »preticanjem«.

12 — Japanske klopke

U ratu na Dalekom Istoku britanske trupe su bile neprestano uznemiravane iznenadnim prepadima Japanaca sa svih mogućih pravaca, a naročito noću u džungli. Zato se tražilo neko prosto sredstvo koje bi na vreme upozorilo trupe na prisutnost Japanaca. Preporučena je žica, koja bi se razapela neprimetno oko položaja, a koja bi, čim bi se prekinula, upalila signalnu lampu. Žica je morala biti dovoljno tanka i neprimetna, ali i dovoljno jaka, da se ne bi kidala sama u slučaju vetra ili sličnog. Da bi se izvršio što pravilniji izbor, za probu su u ustanovama razapete žice razne vrste na koje je trebalo da naiđu žene — čistačice, idući uspravno, pognuto ili pak na kolenima, što je zavisilo od vrste poslova (njihovi su pokreti uzeti kao najsličniji pokretima Japanaca). Zatim se posmatralo i beležilo koje žice su žene kidale nezapaženo, a koje su pažljivo uklanjale. Kroz te žice puštana je slaba struja i čim se neka prekinula, palilo se svetlo, što je omogućilo registrovanje broja kidanja, a zatim i izbor najpovoljnije žice.

13 — Ptičiji odjek

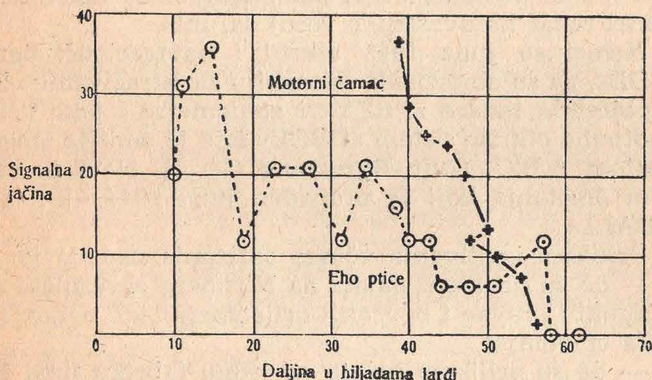
Obalski prislušni radarski uređaji registrovali su nekada uz odjeke koji potiču od aviona i različite lažne odjeke slabe signalne jačine, kao da dolaze od objekata koji se kreću brzinom između 5—80 milja/čas. Ove su pojave pravile velike smetnje službi osmatranja i pripravnosti.

Neki od ovih odjeka poticali su od brodskih olupina, neki od balona, a neki od ptica, a najveći deo nije bio nikada otkriven. Septembra 1941 godine radarski osmatrač kod Dovera je ustanovio da su se pojavljeni odjeci odbili od izvesnog broja divljih gusaka, koje su se jednovremeno mogle osmatrati kroz teleskop. Smer i daljina gusaka odgovarali su radarskim podacima. Kod Gibraltara su otkri-

veni galebovi na daljini od 4,5 km. Jata gusaka zabeležena su kako se približavaju Istočnoj Engleskoj. Takođe je primećeno da su posle prolaska letećih bombi velika jata čvoraka, uznemirena prolaskom bombe, registrovana radarima.

Da bi se tačno utvrdile karakteristike radarskih odjeka ptica za razliku od ostalih moralo se pristupiti eksperimentu. Uginuli galeb je obešen za balon, a zatim je praćen radarom.

Odjeci ptica dobijeni 10 cm brodskim osmatračkim uređajima, bili su često registrovani na većim daljinama kao podmornice ili kao motorne torpiljerke i čamci, sa istom brzinom vožnje. Međutim, signalna se jačina kod ovih poslednjih znatno povećavala po meri približavanja, za razliku od odjeka ptica, kako se to vidi na slici.



14 — Istraživanje radarskih protivmera

Godine 1942 pred anlgo-saksonsku ofanzivu na Nemačku, Britanci su opremili jedan avion koji je leteći nad protivničkom teritorijom imao da utvrdi frekvence radara nemačkih noćnih lovaca. Gotovo svi članovi posade (istraživači) kao i sam avion, bili su u toku leta pogođeni zrnima nemačkih lovaca, ali su ipak uspeli da bace svoje izveštaje padobranima iznad Engleske, a da zatim spuste i ranjenike padobranima, pre no što je pilot survao onesposobljeni avion u more.

DA LI SU I NEMCI KORISTILI OPERATIVNO ISTRAŽIVANJE

Velike gubitke u podmornicama koje su isplovljavale iz Bresta, Nemci su pripisivali protivničkim radarima, pa su obrazovali posebnu komandu »Rastadter« od aviona He 111 i Ju 88, koji su imali da identifikuju britanske radare pomoću aparata »NAXOS« i »KORFU«. Tako su konstatovali da protiv santimetarske frekvence koju su imali radari na britanskim avionima ne raspolažu sa odgovarajućim radarskim radio-ometačima.

Zatim su na svoje podmornice postavili »prijemnike za vrebanje« »Metax« i »Samos« (za metričke radare), pa onda i »NAXOS« (za santimetarske radare), što je tako opremljenim podmornicama omogućavalo da otkriju protivnički radar na dvostruko većoj daljini.

Nemci su juna 1943 otkrili i navigacione signale »OBOE«, pa su obrazovali »Komisiju za istraživanje« koja je upotrebila radare »FREY« i goniometre i tako uspela da potpuno otkrije sistem »OBOE« čije je emisije ometala aparatom A.B.G. (Anti-Bumerang Gerät). Novi nemački sistem ometanja koji je pronađen juna 1944 — nazvan je »BALL«.

Prilikom ispitivanja učinka ometanja nađeno je:

— da su prilikom naleta na Nirnberg saveznički avioni izgubili pravac i povratili orijentaciju tek nakon prestanka ometanja;

— da su prilikom naleta na jednu fabriku juna 1944 zbog ometanja, bačene bombe pale 8 kilometara dalje od nje; i

— da su saveznički bombarderi bili raspršeni, a mnogo njih je oboreno.

Pošto su Nemci pomoću radara »FREY« proučili tačnost i metod »OBOE«, mogli su slušajući njihove signale uvek utvrditi koji su cilj Saveznici izabrali za naredno bombardovanje, pa tako susednim tvornicama nisu ni davali znak uzbune, a ovo je spasavalo kapacitet nemačke proizvodnje.

U oktobru su Nemci otkrili i signale 9 cm dužine talasa i našli ključ za »OBOE« i na ovim talasima, a za

ometanje su konstruisali sistem »Feuerball«, a potom »Feuerburg«, koji je automatski pratio avion sa prijemnikom »Korfu«.

Da bi ispitali efikasnost ovih mera, oni su izvršili operaciski eksperiment prilikom jednog napada na železničku stanicu Gota.

Nemci najpre nisu namerno ometali napadača i svi pogoci su bili tačni, ali čim su pristupili ometanju napada, nije bio postignut nijedan pogodak. U toku jednog napada vršilo se naizmenično ometanje i prekidanje ometanja, pa je i uspeh napada bio naizmeničan.

ZAKLJUČAK

Originalnost zadataka operativnog istraživanja pokazuje se, dakle, u tome, što se ono ne bavi nekim redovnim — planskim svakodnevnim radom, kao što to rade štabovi, biroi, laboratorije i tome slično, već što ono rešava aktuelna pitanja i tekuće probleme, neposredno, u toku samog njihovog izvođenja, povezujući ono što se nađe kao merivo sa onim što je nemerivo. Ono postavlja, najzad, problem kao jednačinu, a od toga momenta primena računskih metoda dovodi do brojčanih rezultata, koje zatim treba protumačiti shodno načinu na koji je objavljeno postavljanje jednačine.

Rezultati operativnog istraživanja su očuvali nebrojene ljudske živote, postigli velike uštede u materijalu, radnoj snazi i novcu, i povećali učinak raspoloživih snaga i oružja u tehničkom i taktičkom, pa i strategiskom smislu.

Posleratni period omogućio je da se, u ratu stečena iskustva i znanja, prikupe, srede i prodube, pa i da se prošire na mirnodopsku problematiku u svim granama društvene delatnosti. Takođe su stvoreni i uslovi da se stečena iskustva i nađeni metodi rada teoretski obrade i uopšte, kao i da se obogate novim tekovinama nauke. Naučni kadar ove vrste, koji se u nekim zemljama izgradio u toku rata, danas prenosi svoja znanja i iskustva na

mlađe generacije kroz predavanja na univerzitetima i naučne radove.

Mislimo da se ne može pogrešiti ako se tvrdi da će u današnjim i budućim uslovima rata i mira, ova naučna disciplina odigrati još veću i važniju ulogu i da će biti neophodna. Od kolike važnosti i značaja može biti ovakva organizovana aktivnost baš i kod nas i u našim uslovima borbe za izgradnju socijalizma, a što u isto vreme znači i borbe za racionalno iskorišćenje društvenih proizvodnih snaga i sredstava na svim sektorima društvene delatnosti, može se oceniti tek onda, kad se shvati suština i sadržaj ove aktivnosti.

Na primerima dosadanjih radova moguće je samo sagledati i sve druge mogućnosti njene primene, kako u armiji, tako i na civilnom sektoru, i u miru i u ratu.

Svakako, da je za vojnike najinteresantnije da sagledaju važnost i mogućnost primene ove nauke unutar armije. Besumnje da i tu treba savladati izvesnu nepokretnost i zastarelo gledanje, ali se ne sme izgubiti iz vida da današnjica zahteva naučno prilaženje problemima i njihovo rešavanje na naučnoj osnovi.

Ako razmotrimo današnja stručna vojna pravila naći ćemo da i ona imaju svoju naučnu osnovu, ali se, ipak, često uzimaju bez kritičkog osvrta na to koliko stvarno odgovaraju našim realnim uslovima i potrebama uz naše materijalne i druge mogućnosti. Operativno istraživanje se bavi baš istraživanjem tih uslova i mogućnosti, kritički analizirajući postojeće stanje i tražeći nova, bolja rešenja.

Prema tome, i naučni eksperimenti koji se vrše za račun operativnog istraživanja nose samo taj karakter i imaju tu osobenost da posmatraju stvari iz toga ugla, što bi želeli da podvučemo, jer verujemo da će poneki čitalac, recimo konstruktor ili istraživač reći: »Pa mi tako i radimo«.

Verujemo da bi i naša borbena, materijalna i druga dokumentacija koja je često opterećena stranim nasleđima, uz opasnost da pređe u šablone, otkrila posle ovakve naučne analize i kritike, izvesne slabosti, mada i sama u suštini bazira na naučnim temeljima. Organizacije raznih pozadinskih službi i druge vojne aktivnosti besumnje bi

našle dragocenu pomoć u svojoj problematici, počev od organizacije i planiranja do realizacije, ako bi se koristile operativnim istraživačima.

Ne bismo smeli da pređemo preko činjenica da se operativno istraživanje već odomaćilo u svetu i da se danas široko primenjuje i razvija. Stoga treba da se pitamo: šta bi trebalo u tom pravcu preduzeti kod nas?

Kod nas postoje mladi naučnici, koji se za ovo interesuju, a imaju i potrebne kvalitete. Možda bi bilo korisno da se oni potstiču i pomognu i tako pripreme na prvom mestu za ratne potrebe, a verovatno bi i kroz mirnodopske zadatke mogli dati i korisne rezultate.

Verujemo da bi jedan od mogućih načina za početak bio taj, da se, naprimer, u najviše vojne škole i sa osloncem na njih oformi neka takva grupa, makar i ne bila stalnog tipa i sastava koja bi tamo mogla da dobije konkretne zadatke, odnosno smernice i pravac rada.

Put bi verovatno bio preko kvantitativnih analiza već proteklih operacija iz istorije ratova, ili preko nekih aktuelnih školskih ratnih vežbi i sličnog, što bi, s jedne strane, pružilo mogućnost obostrane vežbe u primeni, a s druge, to bi možda i doprinelo objektivnoj oceni stvari i događaja.

SADRŽAJ

Naslovnu stranu izradio
LJUBOMIR RISTOVIĆ

Jezički redaktor
STEVAN KOJIĆ

Odgovorni korektor
LJUBODRAG VELIČKOVIĆ

Tiraž 3.000

Štampa Vojno štamparsko preduzeće — Beograd 741/53



МАЛА ВОЈНА БИБЛИОТЕКА издаје оригиналне радове наших и страних војних писаца у којима се третирају поједини проблеми из области војне науке. Ова је библиотека првенствено намењена активним војним лицима, али, њене публикације могу бити од велике користи и свим резервним официрима и подофицирима, руководиоцима, наставницима и слушаоцима предвојничке обуке, ПАЗ-а, итд.

У оквиру ове библиотеке излазе, такође, уџбеници и потсетници који ће врло добро послужити официрима за спремање испита